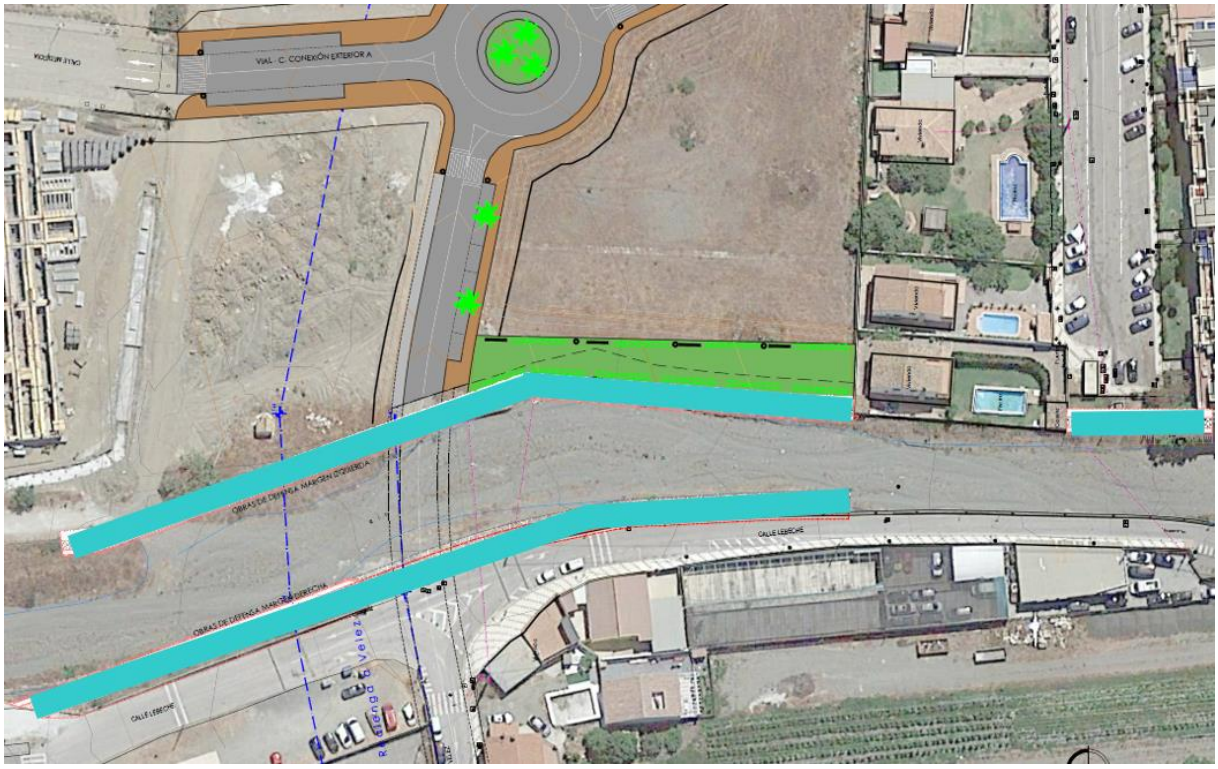
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

SEPARATA

MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBÓN DEL SECTOR UE TB-18 RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA).



INGESA INGENIERIA Y DISEÑO, SL
NIF: B-92.290.287
C/Alberto Lista, 6 – 29017 Málaga
Tfno. 952 20 17 97
e-mail: ingesamalaga@gmail.com

Abril 2019

JUAN FRANCISCO MARTÍN MALO
I.C.C.P

PROMOTOR: VÍA CÉLERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS S.A.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7RGESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ÍNDICE DE LA SEPARATA

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS

1º. Informe de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio el 6 de Noviembre de 2017.Firmes y pavimentos.

2º. Estudio Hidráulico del arroyo Benagalbón en el Sector UE RB-18, Rincón de la Victoria, Málaga adjunto en el Estudio de Detalle.

3º. Anejo de Estructuras. Sismicidad.

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7RGESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INFORMALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 3
1.1. ANTECEDENTES 3
1.2. OBJETO DE LA SEPARATA 3
1.3. CLIENTE 3
1.4. AUTOR DE LA SEPARATA 4
2. CONDICIONANTES Y CRITERIOS DE CÁLCULO 4
3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 4
4. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PROYECTADAS 5
4.1. MUROS DE ESCOLLERA 5
4.2. MUROS DE HORMIGÓN ARMADO 6
4.2.1. Descripción de la estructura 6
4.2.2. Hipótesis de cálculo 7
5. DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA SEPARATA 7
6. CONCLUSIÓN 8

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1. Antecedentes

En 2002 el gobierno autonómico publica el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces (PCAI), mediante Decreto 189/2002.

La Consejería de Medioambiente de la Junta de Andalucía, publica en 2005, el "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental (Málaga)" expediente A6.803.676/0411 en adelante EHOCCSO. Dicho estudio, abarca 26 cauces comprendidos entre los términos municipales de la costa del sol oriental, desde Málaga capital, hasta Nerja, centrando esfuerzos en la delimitación de las zonas inundables, identificación de zonas de riesgo y el estudio de medidas de carácter preventivo que eliminen o reduzcan los problemas expuestos.

El art. 14.2 del PCAI, condiciona las autorizaciones de uso de las zonas inundables a la previa ejecución de medidas de defensa contra las inundaciones.

En 2015 se tramita bajo el nº de expediente MA-62008 el Estudio de Detalle de la UE TB-18, al que acompaña un estudio hidrológico e hidráulico. En el punto 3.5 del anejo nº3, del citado estudio hidráulico se proponen a título informativo medidas correctoras del tramo de estudio que se alineaban en la línea de las propuestas del EHOCCSO.

Este estudio hidrológico e hidráulico es informado durante la tramitación sectorial y en él se concluye que:

a) En relación al dominio Público Hidráulico. Se tiene que recoger el ámbito del presente ED con una planimetría que grafíe los límites del DPH que vienen en el EHOCCSO, indicando también la zona de servidumbre y Policía…
b) En relación con la Prevención de Riesgos de Avenidas e Inundaciones, se tiene que plantear medidas de defensa de la inundabilidad por el Arroyo Benagalbón que no afecte a terceros, que se base en el EHOCCSO y en el art. 14 del Plan de Prevención de Avenidas del Decreto 189/2002, de Julio.

No obstante lo anterior, según establece el Estudio de Detalle del Sector, queda garantizado el compromiso de ejecución anticipada por parte del promotor de la UE TB-18 de la totalidad de las medidas de defensa propuestas; todo ello sin perjuicio de la previa suscripción con el Ayuntamiento del Rincón de la Victoria del correspondiente Convenio, que habrá de garantizar los correspondientes derechos de resarcimiento al promotor por el resto de los Sectores afectados.

1.2. Objeto de la Separata

La presente Separata tiene por finalidad la definición de las medidas de defensa necesarias que habrá que dotar al cauce del arroyo Benagalbón a su paso por el Sector UE-TB-18, en el Término Municipal de Rincón de la Victoria (Málaga), en consonancia con las medidas tomadas en los predios superiores, a fin de prevenir el riesgo por inundaciones que refleja la cartografía de inundación publicada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

1.3. Cliente

Se redacta esta Separata de Dotación de Infraestructuras por encargo de VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS, S.A.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

1.4. Autor de la Separata

El autor de esta Separata es INGESA INGENIERÍA Y DISEÑO, S.L. y ha sido redactada por el Ingeniero de Caminos Juan Francisco Martín Malo, colegiado nº 8.242.

2. CONDICIONANTES Y CRITERIOS DE CÁLCULO

El Estudio Hidrológico e Hidráulico del arroyo Benagalbón en el cual se basa esta Separata, analiza el régimen hidráulico en el tramo objeto de estudio, para determinar el perímetro mojado y la sección hidráulica útil para el caudal de la máxima avenida de período de retorno 500 años, en la situación actual y en la situación futura, con las medidas de defensa ejecutadas. A fin de poder evaluar el alcance de los resultados que se proponen con las medidas de defensa, y los cambios que se producen en predios colindantes, a consecuencia de la ejecución de estas.

Del estudio se definen las medidas de defensa que habrá que dotar al Sector UE TB-18, en el Término Municipal de Rincón de la Victoria (Málaga), en consonancia con las tomadas en el Estudio de Detalle, a fin de prevenir el riesgo por inundaciones que refleja la cartografía de inundación publicada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Se han establecido las medidas de defensa diseñando unos muros de encauzamiento, respetando la traza de la lámina de 10 años adoptada como DPH que proporcionen una continuidad a las medidas ya ejecutadas aguas arriba.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En el diseño de las estructuras que se han incluido en esta Separata, se han seguido los criterios indicados en la Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo), “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” y la “Norma de Construcción Sismorresistente” NSCE-02.

Como medidas de protección del arroyo Benagalbón se han considerado 2 tipologías de muro situado en los márgenes del mismo: muro de hormigón armado y muro de escollera.

Su ámbito de aplicación se extiende a todos los proyectos de obras de construcción relativos a edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos, normas o disposiciones legales específicas con prescripciones de contenido Sismorresistente.

No será necesaria la consideración de acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento (ab) o la aceleración sísmica horizontal de cálculo (ac) sean inferiores a 0.04g.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

4. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PROYECTADAS

Las medidas de defensa están constituidas por muros de escollera o muros de hormigón según los tramos (cuando el espacio disponible en el trasdós del muro impide la ejecución del elemento de escollera sin invadir el dominio público). Las medidas de defensa contempladas desde las proyectadas en la Unidad de Ejecución UE TB-52, afectan no solo al sector de la Unidad de Ejecución UE TB-18, sino a los colindantes sectores UE TB-7, UE TB-18 y UE TB-16.1. Además, y de conformidad con los requerimientos del Informe de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de 6 de noviembre de 2017, se ha procedido a ampliar las medidas de defensa mediante la ejecución de un muro de contención de 26 metros de longitud y altura variable para la protección ante posibles desbordamientos hacia la Calle Barlovento.

Obra de defensa Margen izquierda 1: longitud de 150 m, 2.5 % de pendiente constante.

Obra de defensa Margen izquierda 2: longitud de 26 m, 2.0 % de pendiente constante.

Obra de defensa Margen derecha: longitud 155 m, 2.0 a 2.7% de pendiente.

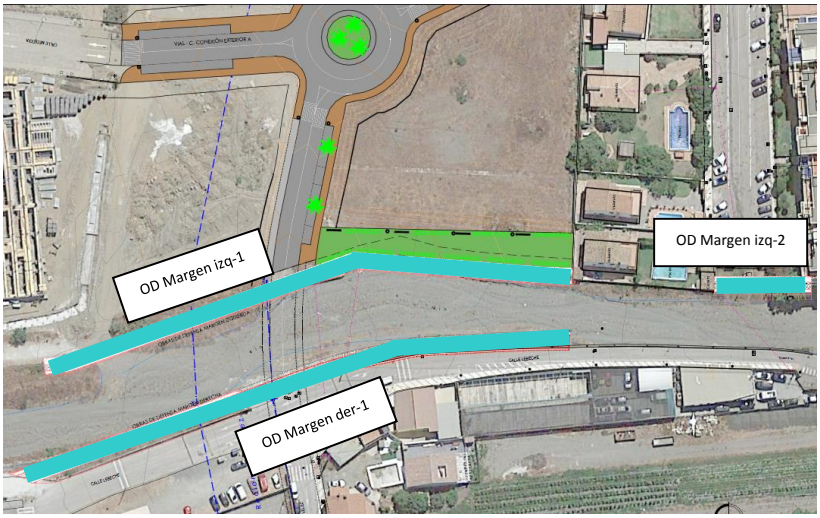


Imagen 1. Obras de defensa.

4.1. Muros de escollera

Mediante esta tipología se diseñan la mayoría de medidas de defensa del Río Benagalbón, salvo en el tramo más cercano al vial existente, donde por motivos de espacio en el trasdós se hace imposible la ejecución.

Se diseñan los muros con una pendiente longitudinal constante en torno al 2,6% con una altura suficiente para mantener unos resguardos en torno al metro, con un mínimo de 1,04m en ambos márgenes del arroyo. Para mantener estas cotas el alzado del muro varía de entre 2 m hasta alturas máximas de 3,5m aproximadamente.

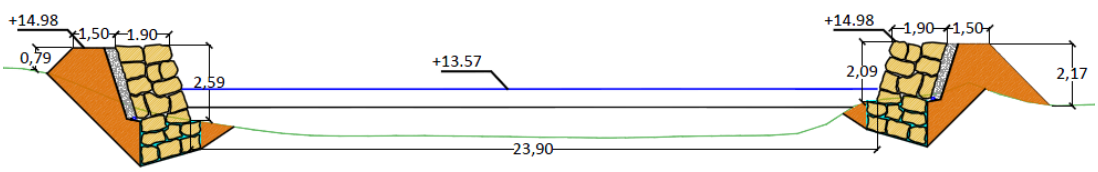


Imagen 2. Sección Tipo 1 considerada.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

En el Anejo 3 de Estructuras se recoge el cálculo realizado para la sección más desfavorable de la estabilidad al vuelco y deslizamiento del muro.

4.2. Muros de hormigón armado

Como se ha comentado con anterioridad, cuando el espacio disponible en el trasdós del muro impide la ejecución del elemento de escollera sin invadir el dominio público, ha sido necesario disponer muros de hormigón armado.

Los criterios de diseño de los muros de hormigón armado en cuanto a pendiente longitudinal y altura son similares a los de escollera: en torno al 2,6% con una altura suficiente para mantener unos resguardos en torno al metro, con un mínimo de 1,04m.

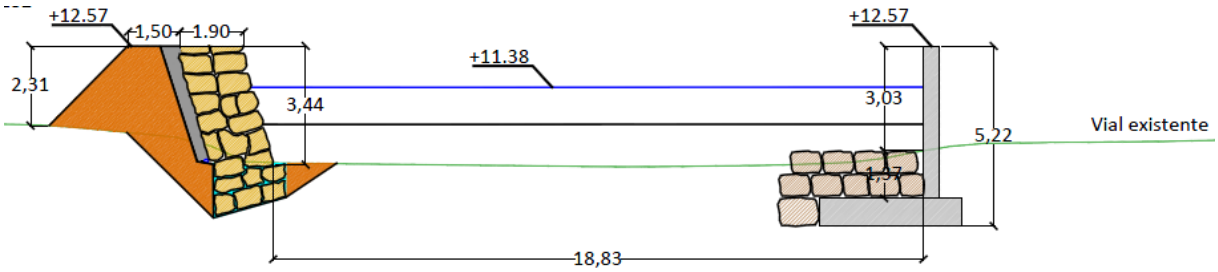


Imagen 3. Sección Tipo 2 considerada.

4.2.1. Descripción de la estructura

Las características geométricas del muro consisten en un muro de hormigón armado con un alzado de 45 cm de espesor que salva un desnivel de 4,50 metros.

La zapata del muro tiene unas dimensiones por metro lineal de 420 cm con un canto de la misma de 100 cm. Para conseguir una mayor estabilidad del muro se ha realizado un tacón de la misma en la dirección de las tierras de 130 cm.

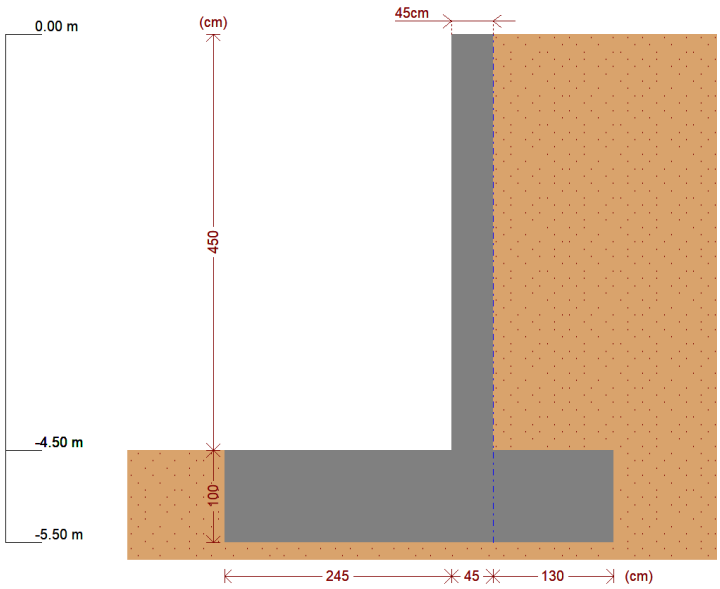


Imagen 4. Características geométricas del muro.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

4.2.2. Hipótesis de cálculo

Para el cálculo del muro de contención se han realizado dos hipótesis de cálculo diferentes.

En la primera hipótesis se ha realizado el cálculo del muro en la condición de máximo caudal del arroyo. Como máximo caudal se ha considerado una altura del mismo a 1,20 metros de la coronación del muro. En ambas hipótesis se ha despreciado el peso de la escollera sobre la zapata en la zona del lecho del arroyo, por lo que se está del lado de la seguridad ya que la escollera contribuiría a la estabilidad del muro.

En la segunda hipótesis, se ha considerado que el río no lleva caudal y el muro sólo contiene las tierras y el vial

Como resultado final se ha cogido la envolvente de ambas hipótesis.

En Anejo 3 de Estructuras se presentan los listados de los cálculos realizados.

5. DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA SEPARATA

Con lo hasta aquí expuesto y la documentación adjunta a continuación queda suficientemente definida las obras de defensa objeto de esta Separata.

Los documentos que componen este Proyecto son los siguientes:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS

1º. Informe de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio el 6 de Noviembre de 2017.Firmes y pavimentos.
2º. Estudio Hidráulico del arroyo Benagalbón en el Sector UE RB-18, Rincón de la Victoria, Málaga adjunto en el Estudio de Detalle.
3º. Anejo de Estructuras. Sismicidad.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

1. INFORMACIÓN
- 1.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 1.2. TOPOGRÁFICO. ESTADO ACTUAL
- 1.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO. Planta y Medidas de Defensa.
- 1.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO. Perfiles Transversales.

2. OBRAS DE DEFENSA
- 2.1. PLANTA DE REPLANTEO
- 2.2. PERFILES LONGITUDINALES
- 2.3. PERFILES TRANSVERSALES
- 2.4. SECCIONES TIPO Y CONSTRUCTIVAS

3. ESTADO FINAL
- 3.1. PLANTA

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

6. CONCLUSIÓN

Con lo hasta aquí expuesto y la documentación adjunta a continuación se considera suficientemente definidas las obras de defensa objeto de esta Separata, proponiéndose para su tramitación y aprobación si procede.

Málaga, Abril de 2019.

Redactor del proyecto

INGESA Ingeniería y Diseño SL
C/. Alberto Lista, 6 - 29017 Málaga
N.I.F.: B-92.290.287

Fdo.: Juan Francisco Martín Malo

I.C.C.P.

CSV: 07E6002B6A51000XSA0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INFORMALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ANEJO Nº1

INFORME DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EL 6 DE NOVIEMBRE DE 2017

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

JUNTA DE ANDALUCIA

RINCON DE LA VICTORIA
REGISTRO ENTRADA
2017-E-RC-18893
10/11/2017 10:00

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Delegación Territorial de Málaga

SALIDA
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
- 6 NOV. 2017
2017 1950000 5200
Registro Delegación Territorial 32
Málaga

AYUNTAMIENTO DE RINCON DE LA VICTORIA

Ref.: MA-62008
Asunto: Rdo. Informe en materia de Aguas sobre el documento de ED UE TB18,

PLAZA AL ANDALUS 1.

29730- RINCON DE LA VICTORIA (MÁLAGA)

INFORME EN MATERIA DE AGUAS

En relación con la solicitud de informe en materia de Aguas DOCUMENTO TÉCNICO **ESTUDIO DE DETALLE DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-TB-18, T.M. RINCÓN DE LA VICTORIA** se adjunta el informe preceptivo, que en cumplimiento de las determinaciones del artículo 1° de la Resolución de 5 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, es competencia de esta Delegación Territorial.

EL JEFE DEL SERVICIO DE DPH Y
CALIDAD DE AGUAS

c/. Paseo de Reding, 20 29016 - Málaga
Tel. 951 299 900 Fax 951 299 770

Código:54oxu749QHDCER6z00/Z1Qn9Qc/TwX
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	FECHA	03/11/2017
ID. FIRMA	64oxu749QHDCER6z00/Z1Qn9Qc/TwX	PÁGINA	1/1

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Delegación Territorial de Málaga

Asunto: INFORME EN MATERIA DE AGUAS SOBRE EL DOCUMENTO DE **ESTUDIO DE DETALLE DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-TB-18, T.M. RINCÓN DE LA VICTORIA**

Ref.: MA-62008

1.- INTRODUCCIÓN

La Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía establece, en su artículo 42, que la Administración Hidráulica Andaluza emitirá informe sobre los actos y planes con incidencia en el territorio de las distintas Administraciones Públicas que afecten o se refieran al régimen o aprovechamiento de las aguas continentales, superficiales o subterráneas, a los perímetros de protección, a las zonas de salvaguarda de las masas de agua subterránea, a las zonas protegidas o a los usos permitidos en terrenos de dominio público hidráulico y en sus zonas de servidumbre y policía teniendo en cuenta la planificación hidrológica y las planificaciones sectoriales aprobadas por el Consejo de Gobierno. Para ello, la Administración competente para la tramitación de los instrumentos de ordenación del territorio y de planeamiento urbanístico solicitará a la Administración Hidráulica Andaluza informe sobre cualquier aspecto que sea de su competencia y, en todo caso, sobre las infraestructuras de aducción y depuración.
Asimismo, la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía en su artículo 32 regula la solicitud de informe a los Órganos sectoriales previstos legalmente como vinculantes en la tramitación del Instrumento de planeamiento.

Así mismo, el presente informe, engloba los siguientes aspectos competencia de esta Consejería, siempre acorde con la Instrucción de 20 de febrero de 2012 de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, sobre la elaboración de informes en materia de aguas a los planes con incidencia territorial, a los planeamientos urbanísticos y a los actos y ordenanzas de las entidades locales (a partir de ahora Instrucción):

- Dominio público hidráulico.
- Prevención de riesgos por avenidas e inundaciones.
- Disponibilidad de recursos hídricos.
- Infraestructuras del ciclo integral del agua.
- Financiación de estudios e infraestructuras.

Según el Informe Técnico anterior: El Estudio de Detalle de la Unidad de Ejecución del Sector UE-TB-18 en el Término Municipal de Rincón de la Victoria (a partir de ahora este ED), según se menciona en su Memoria posee la principal finalidad de construir hasta un máximo de 166 viviendas (lo que significa un incremento de 398 habitantes), a parte de la ejecución de viales y suelos destinados a las cesiones obligatorias dadas por la LOUA: Zonas Verdes, Viales y Equipamientos. De acuerdo a la información contenida en la Memoria del presente Estudio de Detalle el ámbito de éste y que viene incluido en el el PGOU de Rincón de la Victoria es de 20.160 m²; si embargo según la información contenida en el Estudio de Detalle, hay que restar a esa superficie los terrenos que son dominio público pecuario e hidráulico, que en la propuesta de estimación recogida en la Memoria da una superficie para el ámbito de un total de 18.548 m².

Código:64oxuB13AE5XV6B/DrOnpAFVR7qvtk.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	FECHA	06/11/2017
	JUAN DE DIOS RUIZ DIEZ DE LA CORDINA		
ID. FIRMA	64oxuB13AE5XV6B/DrOnpAFVR7qvtk	PÁGINA	1/5

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO/NOALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Delegación Territorial de Málaga

2.-ANTECEDENTES

El 13 de abril de 2015 mediante Resolución de la Alcaldía de Rincón de la Victoria se aprueba inicialmente este ED.

Así; el pasado día 25 de octubre se recibe en esta Delegación Territorial solicitud municipal de informe sectorial en materia de Aguas para este ED.

Se emitió Informe de ésta Delegación Territorial, 13/04/2016, remitido al Excmo. Ayto. De Rincón de la Victoria.

3.-REQUERIMIENTO REALIZADO.

El ámbito del presente ED está afectado en su límite occidental por un cauce público, el Arroyo Benagalbón, el cual no se encuentra deslindado, sin embargo está estimado su Dominio Público Hidráulico en el tramo que linda con este Sector por el Estudio Hidráulico para la Ordenación de las Cuencas de la Costa del Sol Oriental, expediente de código A6/803,676/0411 de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, así vemos en la primera captura el Sector en si obtenido de la Memoria del ED :



Código 04oxu0LJALSXV26/DrOnpAFVfYgxJk
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma
FIRMADO POR: OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO; JUAN DE DIOS RUIZ DIEZ DE LA CORTINA
FECHA: 08/11/2017
ID. FIRMA: 04oxu0LJALSXV26/DrOnpAFVfYgxJk
PÁGINA: 2/3

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO
Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad

FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INOALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022

EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Delegación Territorial de Málaga

Se requirió en el anterior informe Técnico:

En relación al Dominio Público Hidráulico y sus Zonas de Protección:

Se tiene que recoger el ámbito del presente ED con una planimetría que grafíe los límites del DPH que vienen en el Estudio Hidráulico para la Ordenación de las Cuencas de la Costa del Sol Oriental. Indicando también la línea de Zona de Servidumbre y Policía. Los usos del suelo en cada una de estas Zonas más el DPH será el que viene estipulado al efecto en la Normativa de Aguas.

De igual modo la Memoria del presente ED también tiene que recoger lo siguiente:

- En el caso, de que procediera un proyecto de reparcelación a posteriori la aprobación definitiva de este Estudio de Detalle, se llevará a cabo lo establecido al efecto en el artículo 241.1 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. El procedimiento de deslinde se iniciará mediante acuerdo de la Administración Hidráulica Andaluza y el mismo se podrá desarrollar a instancia de los interesados.

- Cualquier actuación que se prevea en Dominio Público Hidráulico o en sus Zonas de Protección (Servidumbre y Policía), deberá contar con autorización previa de esta Administración Hidráulica; así como que para las obras de paso que puedan programarse se diseñarán de forma que no afecten al DPH y que evacuen, al menos, la avenida de 500 años de periodo de retorno sin producir daños.

En relación con la Prevención de Riesgos de Avenidas e Inundaciones:

Se tienen que plantear medidas de defensa de la inundabilidad por el arroyo Benagalbón que no afecten a terceros, que se basen el Estudio Hidráulico para la Ordenación de las Cuencas de la Costa del Sol Oriental, expediente de código A6/803.676/0411 de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico y en el artículo 14 del Plan de Prevención de Avenidas del Decreto 189/2002, de julio.

En relación a las Infraestructuras del Ciclo Integral del Agua:

Respecto al abastecimiento, se aportará información descriptiva acerca de los puntos de conexión, de las características de las instalaciones (depósitos si los hubiera, tipología de conducciones, cartografía descriptiva de la red). Así como certificación de la empresa suministradora encargada del abastecimiento que garantice técnicamente ese suministro.

También se incluirá información respecto al saneamiento por lo que también se incorporará certificación por parte de la empresa suministradora, responsable del saneamiento. Describir la red de saneamiento: residuales, pluviales, así como cartografías descriptiva, que incluya la red y las conexiones exteriores, también el /los punto/s de vertido de los pluviales a cauce público.

Código 64oxu8134F5xV6B/Dr0npAFVH7qvtk
Permite la verificación de la integridad de este documento clicando en la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verifirma/

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO JUAN DE DIOS RUIZ DIEZ DE LA CORTINA	FECHA	06/11/2017
ID. FIRMA	64oxu8134F5xV6B/Dr0npAFVH7qvtk	PÁGINA	3/5

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO
Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Delegación Territorial de Málaga

4.-ANALISIS DOCUMENTACION APORTADA AL REQUERIMIENTO.

La Documentación aportada subsana el requerimiento anterior, en relación a Infraestructuras del Ciclo Integral del Agua. El Estudio de Detalle incorpora Documentación que define la red de abastecimiento, así como las redes separativas de Pluviales y residuales. Aportan Informe de HIDRALIA como compañía suministradora.

En relación a las medidas para Prevención de Riesgo de Avenidas e Inundaciones, exponer que se ha recibido Informe de Supervisión al EHH presentado al objeto de subsanar el requerimiento anterior de ésta delegación Territorial.

El Informe de Supervisión dice de forma literal:

Estudio Hidrológico: Los caudales aportados para la determinación de las zonas inundable son las propuestas en el Estudio Hidráulico para la Ordenación de las Cuencas de la Costa del Sol Oriental (Diciembre 2005). Se consideran válidos los caudales de cálculo.

Estudio Hidráulico:
Se diseñan unos muros de encauzamiento, respetando la traza de la lámina de 10 años, adoptada como DPH que proporcionen una continuidad a las medidas ya ejecutadas aguas arriba del Sector. Si ien sería deseable que se diese continuidad a la defensa de ambas márgenes hasta la desembocadura ampliando la capacidad ODT de la N340.



SECCIÓN B-B'
E 1/50



Código 64oku813AE5XV6B/DrOnpAFVH/qvLk.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	FECHA	06/11/2017
	JUAN DE DIOS RUIZ DIEZ DE LA CORTINA		
ID. FIRMA	64oku813AE5XV6B/DrOnpAFVH/qvLk	PÁGINA	4/5

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Delegación Territorial de Málaga

Se debe valorar que se prolongue la actuación hasta alcanzar la obra de drenaje de la N340, de manera que quedara protegido el desbordamiento hacia la **calle Barlovento.**

En el proyecto de diseño y ejecución de éstas medidas de defensa y protección se debe asegurar que se respeta el Dominio Público Hidráulico establecido por la Administración.

4.- CONCLUSIONES .

Se deberá aportar Texto refundido del Estudio de Detalle de la UE TB18 incorporando la definición y ejecución de las medidas de defensa propuestas, así como valoración de las mismas y compromiso de ejecución.

JEFE DEL SERVICIO DE DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO Y CALIDAD DEL AGUA.

ASESOR TECNICO,

Código: 64oxu8134E5XV6B/DrDnpAFVH7cvtk
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verifyFirma/

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	FECHA	08/ 1/2017
	JUAN DE DIOS RUIZ DIEZ DE LA CORTINA		
ID. FIRMA	64oxu8134E5XV6B/DrDnpAFVH7cvtk	PÁGINA	5/5

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ANEJO Nº2

ESTUDIO HIDRÁULICO DEL ARROYO BENAGALBÓN EN EL SECTOR UE RB-18, RINCÓN DE LA VICTORIA, MÁLAGA ADJUNTO EN EL ESTUDIO DE DETALLE.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ESTUDIO HIDRÁULICO DEL AYO BENAGALBÓN EN SECTOR EU TB18, RINCÓN DE LA VICTORIA, MÁLAGA.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

ENRIQUE DE LA TORRE LARA. ICCP.
Colegiado Nº 16.917
Estepona, Julio de 2016

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

INDICE

1 INTRODUCCIÓN. 4

1.1 ANTECEDENTES. 4
1.2 OBJETO. 4
1.3 CLIENTE. 4
1.4 AUTOR DEL PROYECTO. 4

2 CONDICIONANTES Y CRITERIOS DE CÁLCULO 5
3 MARCO LEGAL. 5
4 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO 6

4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES. 6
4.2 CONCLUSIÓN 7

5 DISEÑO DE LAS MEDIDAS DE DEFENSA. 7

5.1 DISEÑO EN PLANTA. 7
5.2 DISEÑO EN ALZADO. 9
5.3 COMPARATIVA DE RESULTADOS. 10

6 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE DEFENSA. 10
7 CONCLUSIONES. 12
8 DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL ESTUDIO 13
ANEJO Nº1 FOTOGRÁFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO 14
ANEJO Nº2 ESTUDIO HIDROLÓGICO 17

2.1 INTRODUCCIÓN 18
2.2 CLIMATOLOGÍA. 18
2.3 PLUVIOMETRÍA. 19

ANEJO Nº3 CÁLCULO HIDRÁULICO 32

3.1 INTRODUCCIÓN. 33
3.2 METODOLOGÍA APLICADA. 33
3.3 RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE LOS MISMOS. SITUACIÓN ACTUAL. 37
3.4 RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE LOS MISMOS. SITUACIÓN FUTURA. 53
3.5 COMPARACIÓN DE VARIABLES HIDRÁULICAS. 87
3.6 CONCLUSIONES. 90

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

1 INTRODUCCIÓN.

1.1 Antecedentes.

- En 2002 el gobierno autonómico publica el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces (PCAI), mediante Decreto 189/2002. Contempla dicho plan el tramo en cuestión, calificando como punto de riesgo C en el Anexo IV.
- La Consejería de Medioambiente de la Junta de Andalucía, publica en 2005, el "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental (Málaga)" expediente A6.803.676/0411 en adelante EHOCCSO. Dicho estudio, abarca 26 cauces comprendidos entre los términos municipales de la costa del sol oriental, desde Málaga capital, hasta Nerja, centrando esfuerzos en la delimitación de las zonas inundables, identificación de zonas de riesgo y el estudio de medidas de carácter preventivo que eliminen o reduzcan los problemas expuestos.
- El art. 14.2 del PCAI, condiciona las autorizaciones de uso de las zonas inundables a la previa ejecución de medidas de defensa contra las inundaciones.
- En 2015 se tramita bajo el nº de expediente MA-62008 el Estudio de Detalle de la UE TB-18, al que acompaña un estudio hidrológico e hidráulico. En el punto 3.5 del anejo nº3, del citado estudio hidráulico se proponen a título informativo medidas correctoras del tramo de estudio que se alineaban en la línea de las propuestas del EHOCCSO.
- Este estudio hidrológico e hidráulico es informado durante la tramitación sectorial y en él se concluye que:
    a. *En relación al dominio Público Hidráulico. Se tiene que recoger el ámbito del presente ED con una planimetría que grafíe los límites del DPH que vienen en el EHOCCSO, indicando también la zona de servidumbre y Policía…*
    b. *En relación con la Prevención de Riesgos de Avenidas e Inundaciones. Se tienes que plantear medidas de defensa de la inundabilidad por el Aº Benagalbón que no afecte a terceros, que se base en el EHOCCSO y en el art. 14 del Plan de Prevención de Avenidas del Decreto 189/2002, de Julio.*

1.2 Objeto.

Asumidos por el Estudio de Detalle la láminas de estimación del DPH y de la Zona Inundable del EHOCCSO, tal y como indica el Informe de la Administración, se procede en este documento a la definición de medidas de defensa que habrá que dotar al Sector UE-TB-18, en el Término Municipal de Rincón de la Victoria (Málaga), en consonancia con las tomadas en los predios superiores, a fin de prevenir el riesgo por inundaciones que refleja la cartografía de inundación publicada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Una vez estudiado el régimen hidráulico en el tramo objeto de estudio, se determina el perímetro mojado y la sección hidráulica útil para el caudal de la máxima avenida de período de retorno 500 años, en la situación actual y en la situación futura, con las medidas de defensa ejecutadas, a fin de poder evaluar el alcance de los resultados que se proponen con las medidas de defensa, y los cambios que se producen en predios colindantes, a consecuencia de la ejecución de éstas.

1.3 Cliente.

Se redacta este estudio por encargo de Harri Iparra, S.A, actual titular de los terrenos que integran la Unidad de ejecución UE-TB-18.

1.4 Autor del proyecto.

El autor de este proyecto es CAI SOLUCIONES DE INGENIERÍA, S.L., y ha sido redactado por

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

el Ingeniero de Caminos Enrique de la Torre Lara, Colegiado n° 16.917.

2 CONDICIONANTES Y CRITERIOS DE CÁLCULO

Para la redacción del presente Estudio se ha empleado la legislación y bibliografía existente en materia de Hidrología y Obras Hidráulicas, además se han aplicado los criterios de la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, organismo de cuenca competente para la aprobación de la presente documentación.

De forma resumida los parámetros adoptados en el cálculo hidrológico:

- Se han adoptado los criterios para la redacción de estudios hidrológicos, recomendados por el organismo de cuenca.
- Se toman como referencia los caudales de avenida adoptados en el EHOCCSO, para los períodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.
- Se ha adoptado como valor del coeficiente de rugosidad de Manning un valor de 0,040 en la sección central, resultante de incrementar el propio por el transporte de materiales sólidos en las avenidas y 0,060 en las riberas, adecuados para los usos actuales de los terrenos colindantes con el cauce.
- Se adoptan como condiciones de contorno la pendiente la línea de energía igual a la pendiente del lecho del cauce. Para la condición de contorno aguas abajo, se adopta el nivel de pleamar de 0.50m, parámetro adoptado en el EHOCCSO.
- Se introducen en el modelo las zonas edificadas que representan una obstrucción al flujo.
- Se calcula la distribución horizontal del flujo en las subsecciones transversales

3 MARCO LEGAL.

Uno de los principales objetivos de un estudio de delimitación de zonas inundables como el aquí presentado es la ordenación hidráulica de las vegas de inundación de los ríos, de forma que se consiga compatibilizar su empleo para el desarrollo socio-económico del territorio con la necesaria prevención de daños por avenidas. En este sentido, si bien las zonas urbanas consolidadas, que presenten un riesgo apreciable de afección por avenidas deben implicar, en general, la ejecución de obras de defensa que eviten en el futuro la pérdida de vidas humanas o la existencia de daños económicos importantes. Las zonas actualmente no ocupadas son susceptibles de ser planificadas en función de sus riesgos inherentes.

La normativa que rige los usos compatibles en las zonas inundables viene desde diferentes estamentos. Varias son las administraciones con competencias en la materia que han legislado al respecto. En el anejo correspondiente se lleva a cabo una recopilación de los títulos más representativos de las normas aplicables, que en el presente apartado pasamos a enumerar:

- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directriz básica de planificación de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones. 1994.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico
- Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación
- Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA).
- Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces urbanos de Andalucía (PCAI) Decreto 189/2002.
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (2006).

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

- Plan hidrológico de Cuencas mediterráneas.
- Ley de Aguas de Andalucía 9/2010.
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación. 2016
- Plan hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. 2016

Como ya se ha citado anteriormente, en el art. 14.2 del PCAI, condiciona las autorizaciones de uso de las zonas inundables a la previa ejecución de medidas de defensa contra las inundaciones.

Y en el PH 2016, en su art. 34.10 se especifica que podrán autorizarse obras de encauzamiento, cuando se requieran para la defensa de núcleos urbanos consolidados con riesgos de inundación.

4 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

4.1 Características generales.

Para la determinación del caudal de avenida para el cálculo la zona inundable del arroyo Benagalbón en el tramo objeto de delimitación se han realizado los necesarios estudios hidrológicos e hidráulicos de acuerdo a los siguientes apartados.

4.1.1 Estudio hidrológico.

Se ha realizado un estudio hidrológico contrastando datos de distintas publicaciones para llegar a un caudal de cálculo correspondiente a la avenida de los 10, 50, 100 y 500 años, provenientes de la cuenca vertiente de 12.522 km^2 de superficie. Las publicaciones consultadas han sido las siguientes:

- Instrucción de carreteras 5.2-IC “Drenaje superficial”. Aprobada por Orden de 14 de mayo de 1.990.
- Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología.
- Isolíneas de Precipitaciones Máximas Previsibles en un Día. Dirección General de Obras Hidráulicas. Centro de Estudios Hidrográficos (M.O.P.T.), Marzo de 1.976.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras 1.999.
- Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Occidental. Málaga publicado en 2005, por la Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente.

Finalmente, se toman los caudales calculados en el EHOCCSO, al ser el estudio de referencia de la administración hidráulica.

Cauce		CAUDAL: Periodo de retorno en años							
Nombre	número	5	10	25	50	100	250	500	1,000
AYO. BENAGALBON	48	54	74	97	117	136	160	196	231

Conclusiones de caudales de cálculo del EHOCCSO

4.1.2 Estudio hidráulico.

Se ha empleado el programa HEC-RAS “River Analysis System” del cuerpo de ingenieros de la armada de los EEUU, para crear un modelo unidimensional del arroyo en el tramo objeto del presente proyecto, estudiando su comportamiento ante los caudales de avenida. Las conclusiones

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

extraídas del modelo delimitan la extensión de la avenida de cálculo para la situación, futura donde se contemplan las medidas de defensa. Asimismo, se comparan los valores obtenidos, con la situación actual para contrastar la eficacia de las medidas adoptadas.

4.2 Conclusión

Tras la publicación del EHOCCSO, este documento se ha convertido en referencia para los estudios realizados en su ámbito territorial, por tanto se adoptan las conclusiones que se desprenden del mismo, en cuanto al caudal de cálculo y a las condiciones de contorno, para la redacción del presente estudio.

5 DISEÑO DE LAS MEDIDAS DE DEFENSA.

En este apartado, se diseñan unos muros de encauzamiento, respetando la traza de la lámina de 10 años adoptada como DPH (si bien en el EHOCCSO, se cita como avenida determinante de las máximas crecidas ordinarias la de período de retorno de 5 años), que proporcionen una continuidad a las medidas ya ejecutadas aguas arriba del sector.

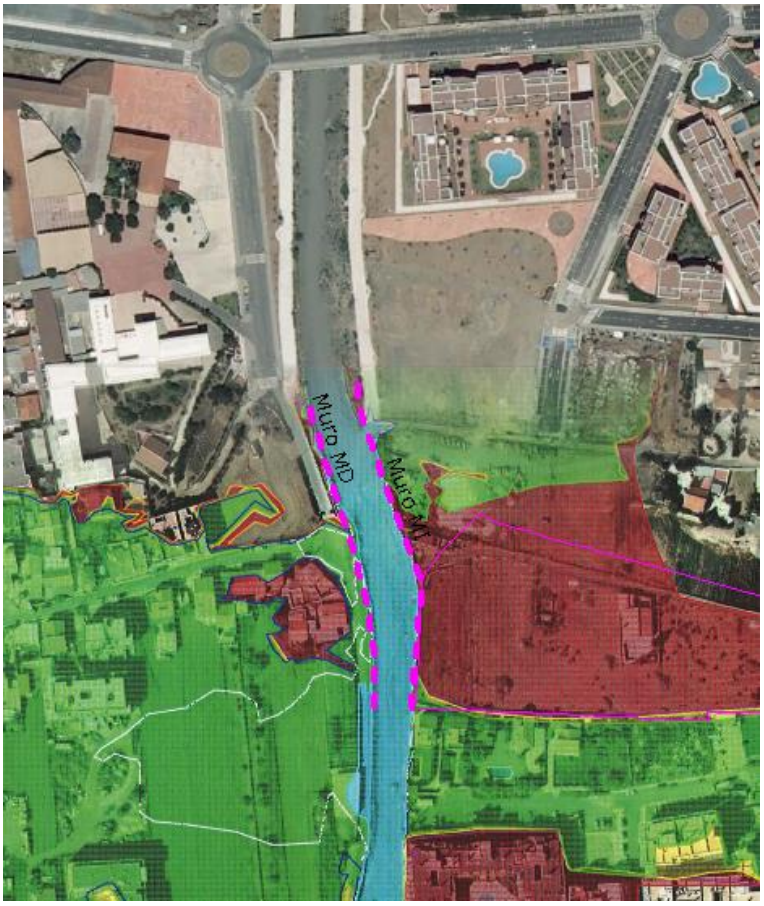
Si bien, sería deseable que se diese continuidad a la defensa de ambas márgenes hasta la desembocadura ampliando la capacidad de la ODT de la N-340, buscando las fórmulas compensatorias, sobre los agentes urbanizadores en la ejecución de las mismas.

5.1 Diseño en planta.

En la siguiente figura se pueden observar las líneas magenta discontinuas que delimitan los muros del cauce en ambas orillas, con el objeto que no se perjudiquen a terceros. La zona en azul y la línea blanca corresponden a la delimitación de la avenida de 5 y 10 años del EHOCCSO respectivamente como se puede apreciar el trazado de los muros respeta la banda de los 10 años, en el ámbito del sector.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad



Trazado de los muros de defensa, respetando la zona de inundacion de 10 años del EHOCCSO.

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Cuando el espacio disponible en el trasdós del muro impide la ejecución del elemento de escollera sin invadir el dominio público, se recurre a una tipología de hormigón armado, como se muestra en la figura.

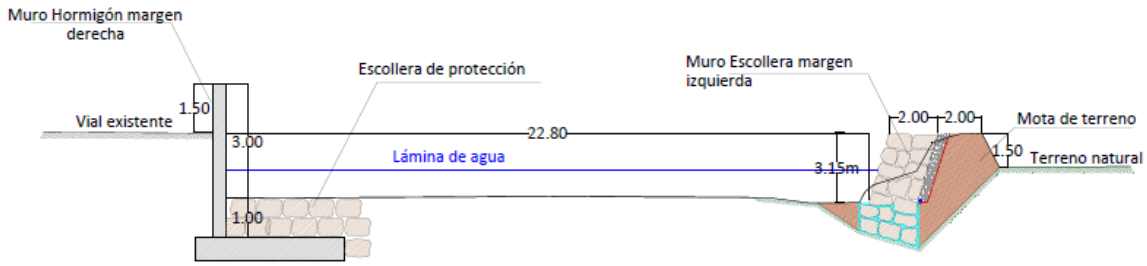
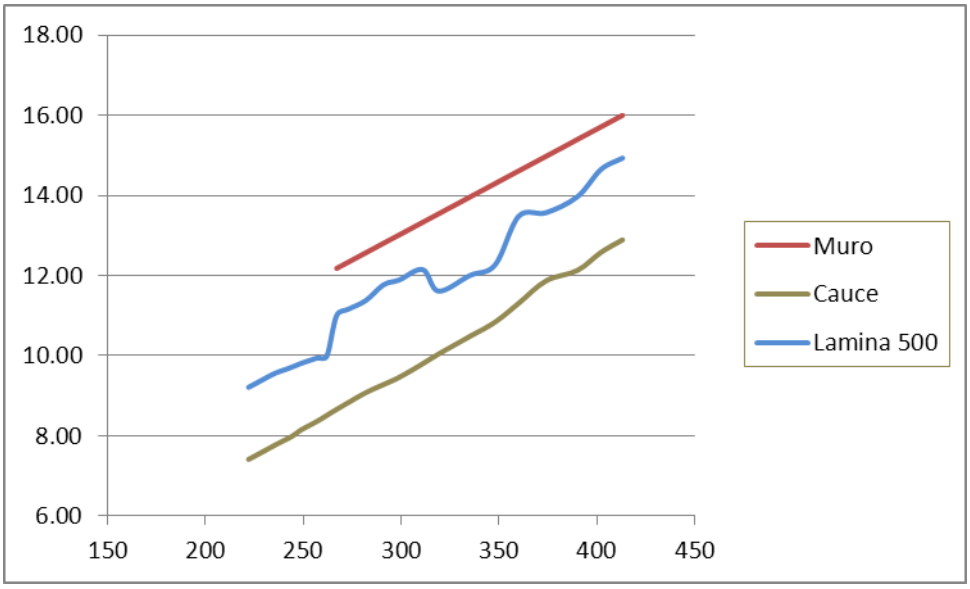


Figura representativa de las secciones tipo consideradas.

5.2 Diseño en alzado.

Según los resultados que se extraen del anejo correspondiente, la cota coronación del muro de defensa que se proyecta en ambas márgenes comenzará en la cota 16 para finalizar en la cota 12.20, con una pendiente longitudinal constante del 2.6% lo lago de casi 150 m, para mantener unos resguardos en torno al metro, con un mínimo de 1.04. La altura alcanzada por la coronación de los muros, con respecto al talweg del cauce, es variable y oscila entre los 3 y 3,60m.

Como ha quedado demostrado con el modelo hidráulico, el flujo tiene características de supercrítico o crítico, por tanto, se sucederán la formación de ondulaciones y resaltos, que exigen resguardos mayores que si se tratase de un régimen subcrítico.



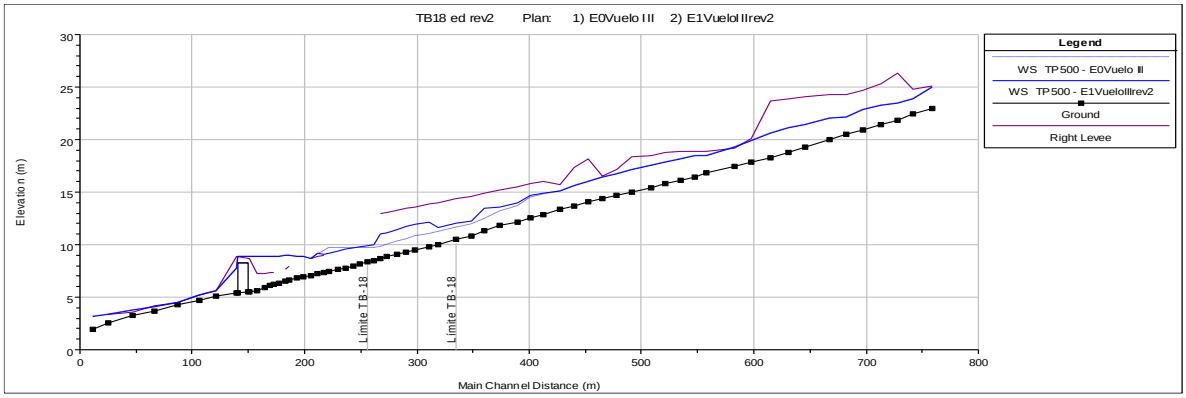
Representación de la rasante del muro y lamina de 500 años en situación futura.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

5.3 Comparativa de resultados.

El estudio de referencia es el EHOCCSO, pero tras el análisis de los resultados, consideramos que no procede la comparación, pues se han detectado algunas incidencias en la generación de resultados que se detallan en el anejo 3. Tras el análisis se concluye que, no resulta posible la comparación de resultados del modelo elaborado por el EHOCCSO como estado actual frente a las conclusiones del estudio con las medidas de defensa. Por lo tanto, optamos por comparar los resultados que se extraen del modelo elaborado en el presente documento, donde se evalúa la situación futura, y la actual (es decir sin muros).



Perfil longitudinal de la avenida de 500 años. Comparativa estado actual y futuro

En la imagen anterior se muestra una comparativa de las láminas calculadas en el tramo de estudio, donde se representa en azul y trazo continuo, la lámina con las medidas de defensa y en trazo discontinuo la lámina en situación actual. Como se puede apreciar, la diferencia se encuentra en el tramo de actuación comprendido entre el PK 413 y 267, donde se plantean las medidas de defensa. Fuera de este ámbito las láminas son coincidentes.

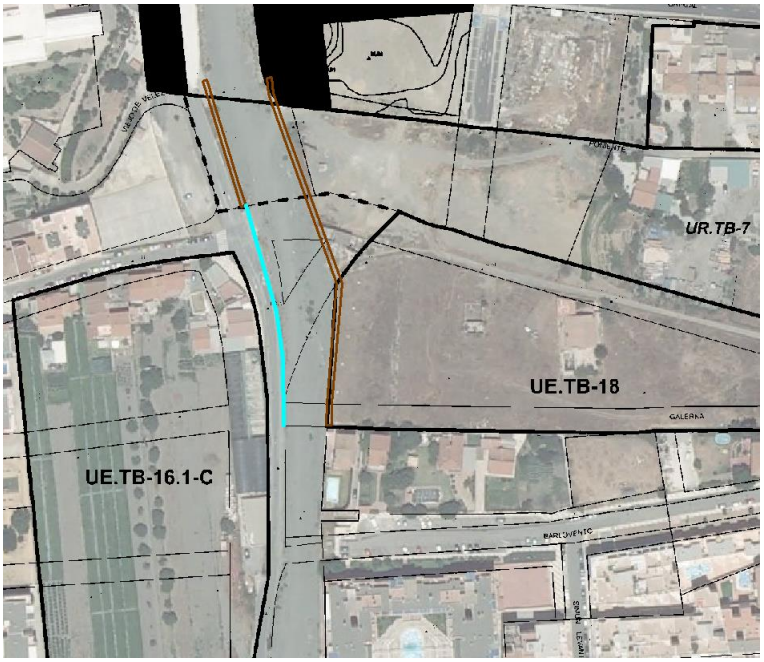
6 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE DEFENSA.

La valoración unitaria de las actuaciones propuestas, tienen como finalidad estimar el coste de las obras necesarias para defender el sector objeto de estudio.

- Muro de contención de tierras de superficie plana, sin talón, de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura, incluyendo encofrado y protección en el lecho, frente a socavaciones 1.061 €/ml
- Muro de defensa de márgenes, de escollera, con cimentación hormigonada, geotextiles, material filtrante y drenaje, de entre 3 y 4 m, no incluye el movimiento de tierras del trasdós 582 €/ml

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



Situacion de los sectores afectados en relación a las medidas de defensa propuestas.

Con estos precios, se conforma una estimación de los costes de las medidas de defensa a lo largo del tramo de estudio, dividiendo las actuaciones por margen del arroyo y sector afectado, según se muestra en la siguiente tabla:

	Margen Dcha			Margen Izq				
	TB-52	TB-7	TB-16	TB-52	TB-7	TB-18	Precio unitario	Total
Escollera	10	50		15	45	100		
	5,828 €	29,142 €		8,742 €	26,227 €	58,283 €	**582.83 €**	**128,222.60 €**
Hormigón			100			0		
			106,142 €			- €	**1,061.42 €**	**106,142.00 €**

Distribución de las obras según sector. Medición en metros lineales

Por lo tanto el coste de las obras de defensa del tramo estudiado con la tipología de muros considerada, ascendería a la cantidad de 234.364,60€.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

7 CONCLUSIONES.

Las conclusiones extraídas en los tramos donde el cauce de aguas altas contiene la avenida son perfectamente válidas. No obstante, cabe resaltar que nos encontramos en la frontera de aplicabilidad del modelo, al desarrollarse flujos desbordados aguas abajo del tramo a tratar.

En estas condiciones el modelo presenta inconvenientes a la hora de calcular la lámina, pues se trata de un “cauce colgado”, como comúnmente se denomina a aquel que presenta las márgenes a menor cota que la coronación del canal principal. En esta situación las aguas que superan el umbral del canal principal, no retornan, marcando trayectorias divergentes con respecto a éste. Dicha situación se puede paliar mediante los elementos mota (levee), pero con limitaciones. Por tanto, aguas abajo del tramo a defender, se deben tomar con la cautela los resultados a la hora de interpretarlos, pues la realidad será diferente.

Por todo lo anterior podemos concluir que:

- El estudio de referencia es el EHOCCSO, pero tras el análisis de los resultados, consideramos que no procede la comparación, pues se han detectado algunas incidencias en el modelo y la generación de resultados.
- Las medidas de defensa que en este documento se plantean, no comportan incremento de calados aguas abajo de la zona a proteger, pues actualmente (sin medidas de defensa), son inundables a partir de periodos de retorno bajos, tal y como refleja el EHOCCSO.
- Tras el análisis de las variables hidráulicas, no se incrementan significativamente las velocidades, de por si altas.
- Por lo que se puede concluir que las medidas destinadas a reducir/eliminar riesgos de inundación no perjudican a terceros.
- Si bien, sería deseable que se diese continuidad a la defensa de ambas márgenes hasta la desembocadura ampliando la capacidad de la ODT de la N-340, buscando las fórmulas compensatorias, sobre los agentes urbanizadores en la ejecución de las mismas.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

8 DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL ESTUDIO

Los documentos que componen este estudio son los siguientes:

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA y ANEJOS DE CALCULO
DOCUMENTO Nº2.- PLANOS
Con el siguiente índice de planos:

De Información:

I.1 Situación Y Emplazamiento
I.2 Topográfico actual.
I.3 Cuenca vertiente

De Proyecto

1. Laminas DPH e inundabilidad Estudio hidráulico EHOCCSO.
2. Medidas de defensa propuestas.

2.1.Medidas de defensa en planta y secciones tipo

2.2.Láminas de 10 e inundabilidad modificada con las medidas de defensa

2.3.Perfiles transversales.

Estepona, Julio de 2.016
EL INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS.

Fdo. Enrique de la Torre Lara
Colegiado Nº 16.917

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ANEJO Nº1 FOTOGRÁFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Se presentan a continuación fotografías del cauce del arroyo Benagalbón, en el tramo objeto de estudio:



Foto nº1.



Foto nº2.

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



Foto nº3.



Foto nº4



Foto nº5

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ANEJO Nº2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

2.1 Introducción

En el presente apartado se aborda la descripción de los trabajos realizados en el área de climatología e hidrología a efectos de determinar la cuenca vertiente del arroyo Benagalbón y determinación de los caudales de cálculo de las avenidas de cálculo.

El fin último de estos trabajos consiste en la determinación de los datos, caudales fundamentalmente, necesarios para la determinación del dominio público hidráulico, es decir, la franja de cauce ocupada por el arroyo en las máximas crecidas ordinarias, correspondiente a la avenida 10 años de período de recurrencia, así como la determinación de la zona inundable correspondiente al período de retorno de 500 años o a las máximas crecidas extraordinarias.

Se estudiarán los diferentes parámetros climáticos, pluviométricos, hidrológicos, etc., con el fin de obtener los datos necesarios que definan hidráulicamente la actuación, determinando las avenidas de cálculo.

En cuanto a normativa y publicaciones consultadas a continuación se presenta relación de las mismas:

- Instrucción de carreteras 5.2-IC “Drenaje superficial”. Aprobada por Orden de 14 de mayo de 1.990.
- Estadística de precipitaciones máximas en 24 horas. Confederación Hidrográfica del Sur.
- Isolineas de Precipitaciones Máximas Previsibles en un Día. Dirección General de Obras Hidráulicas. Centro de Estudios Hidrográficos (M.O.P.T.), Marzo de 1.976.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras 1.999.

2.2 Climatología.

El ámbito de estudio se encuentra en el piso bioclimático termomediterráneo, con una temperatura media anual de 18º C, mínimas medias anuales superiores o iguales a 5º C, y una estación lluviosa que se extiende de noviembre-marzo.

La temperatura media estacional de las medias para la zona de estudio adopta en todos los casos valores relativamente altos para el contexto global de la provincia de Málaga. Como cabía esperar el menor valor estacional se presenta en invierno, con una temperatura en torno a los 12º C. Primavera presenta un valor de 17º C, mientras que en otoño se registra una temperatura muy similar (19º C). Los veranos, en general calurosos, registran una temperatura media estacional de 25ºC.

Los meses más fríos del año son diciembre, enero y febrero, con valores de temperatura que oscilan entre 12º y 13º C. Por el contrario, los meses más cálidos corresponden a julio y agosto con valores de temperatura media mensual de 24.3º y 24.7º, respectivamente.

Las precipitaciones verticales (lluvia, granizo) son frecuentes, quedando la zona clasificada como subhúmeda, con unos volúmenes de precipitación de 600 a 800 mm anuales. Generalmente, estas precipitaciones tienen un carácter torrencial, con un elevado poder de erosión.

Los valores pluviométricos medios mensuales muestran un período de lluvias que se extiende desde noviembre a marzo, con máximos de precipitación en el mes de enero (97.2 mm). Como cabía esperar por su posicionamiento geográfico, los valores pluviométricos más bajos se registran en julio y agosto, con cantidades inferiores a 2.2 mm mensuales.

En los períodos primaverales y otoñales los valores de precipitación media mensual se encuentran entre 25 y 60 mm.

Un análisis de los vientos predominantes en el ámbito de estudio indica la prevalencia de

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

los de componente Este (Levante), y los de componente Oeste (Poniente), quedando la zona afectada por el régimen de brisas costero (velocidades medias de 6 km/h). Este fenómeno es responsable de la aparición de bancos de niebla matinales en la franja agrícola. El viento de componente Sur o Suroeste (Terral) resulta muy cálido e infrecuente, mientras el viento de componente Norte apenas afecta como consecuencia de la protección que crea las estribaciones próximas.

La proximidad de la zona al Estrecho de Gibraltar, que funciona como un embudo natural para las masas nubosas, junto a la influencia tamponadora del Mediterráneo y húmeda del Atlántico, marca el clima del ámbito de estudio. En este sentido al clima de la zona puede denominarse Mediterráneo de tendencia atlántica y que queda caracterizado por inviernos suaves, veranos calurosos y secos y un alto grado de humedad durante el resto del año.

2.3 Pluviometría.

En este punto se analizan los datos de origen pluviométricos de que se disponen, comparando los mismos y seleccionando los más apropiados tanto por la naturaleza de la cuenca afectada como por las necesidades del propio estudio.

Los datos disponibles son los siguientes:

- Estadística de precipitaciones máximas en 24 horas. Confederación Hidrográfica del Sur.
- Isolineas de Precipitaciones Máximas Previsibles en un Día. Dirección General de Obras Hidráulicas. Centro de Estudios Hidrográficos (M.O.P.T.), Marzo de 1.976.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras 1.999.

De los que se determinarán las intensidades máximas horarias definitivas empleadas en el estudio hidrológico.

2.3.1 Estadística de precipitaciones máximas en 24 horas (C.H.S.).

La Confederación Hidrográfica del Sur, a partir de los datos disponibles en las estaciones pluviométricas de su ámbito ha elaborado un estudio estadístico para la obtención de la precipitación máxima en 24 horas en los diferentes periodos de retorno que suele ser habitual su cálculo.

En dichas páginas se presentan:

- Relación de Estaciones Pluviométricas de la Cuenca del Sur.
- Cuadro de Estadística de precipitaciones máximas en 24 horas.

Con ellas se puede obtener para cada Estación:

- Número de registro del I.N.M.
- Denominación.
- Cota (en mts.).
- Coordenadas geográficas (referidas a Greenwich).
- Precipitaciones máximas en 24 horas para periodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años.

No proporciona datos para avenidas de cálculo menores de 25 años, siendo necesario recurrir a otras metodologías para su obtención.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

De las estaciones presentadas se han seleccionado las siguientes, por encontrarse en la cuenca de estudio o próxima a la misma, y con los siguientes valores:

Nº Estación	Denominación	Altitud	COORDENADAS		PERIODO DE RETORNO			
			LONGITUD	LATITUD	25	50	100	500
171	Málaga	8	0-44W	36-43	135	154	173	217
77	Moclinejo	451	0-34W	36-46	103	113	123	146
78	Benamocarra	20	0-28W	36-47	83	90	97	114

Resultando un valor medio de

T= 25 años: 107 mm T= 50 años: 119 mm

T= 100 años: 131 mm T= 500 años: 159 mm

2.3.2 Isolineas de Precipitaciones Máximas Previsibles en un Día. Dirección General de Obras Hidráulicas. Centro de Estudios Hidrográficos (M.O.P.T.), Marzo de 1.976.

De la publicación “Isolineas de Precipitación Máxima Previsibles en un Día” del M.O.P.T., se han consultado las hojas correspondientes a los periodos de retorno de 5, 10, 15, 25, 50, 100 y 500 años, de las que se deducen, para la situación geográfica de la cuenca de estudio, los siguientes valores de precipitaciones máximas en un día:

PERIODO DE RETORNO (T) AÑOS	Pmáx en 24H (mm/dia)
5	50
10	60
25	70
50	80
100	100
500	140

2.3.3 Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras 1.999.

El cálculo de la máxima lluvia diaria puede ser también efectuado a partir de la recientemente publicada, por parte del Ministerio de Fomento: “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”.

En este documento se realizan las siguientes fases:

1º Selección de estaciones pluviométricas y recopilación de sus datos correspondientes a las máximas lluvias diarias.

2º Modelación estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias realizando una estimación regional de parámetros y cuantiles.

3º Análisis de la distribución del valor medio de las series anuales de máximas lluvias diarias, estimado directamente a partir de las muestras.

4º Resumen y presentación de los resultados alcanzados en versión informática aprovechando la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

De modo que el programa permite simplemente aportando las coordenadas bien geográficas, bien UTM del lugar geográfico que se esté estudiando (centroide de la cuenca), y el periodo de retorno considerado, obtener de forma automática los siguientes valores:

- Precipitación media en 24 horas: Pmedia (mm/día)
- Coeficiente de variación Cv.
- Precipitación máxima en 24 horas: Pt (mm/día)

El mapa de Isolíneas Cv fue obtenido mediante una interpolación espacial en una malla por el método inverso de la distancia al cuadrado. Los datos empleados para la interpolación fueron las 1545 estaciones "básicas" a las que se asigna el Cv regional correspondiente.

Las funciones de distribución que se analizaron para que las aplicara el programa fueron las siguientes:

Distribución	f(x) ó F(x)	Parámetros
GEV	$F(x) = \exp\left\{-[1-k(\frac{x-u}{\alpha})]^{1/k}\right\}$	u,α, k
LP3	$f(x) = \frac{(\frac{\log_{10} x - u}{\alpha})^{k-1}}{x\,\alpha\,\Gamma(k)} \exp\left\{-(\frac{\log_{10} x - u}{\alpha})\right\}$	u, α, k
TCEV	$F(x) = \exp(-\alpha_1 e^{-x/\theta 1} - \alpha_2 e^{-x/\theta 2})$	$\alpha_j, \theta_j, j = 1,2$
SQRT-ET max	$F(x) = \exp[-k(1+\sqrt{\alpha x})\exp(-\sqrt{\alpha x})]$	α, k

En el programa, un análisis de los cuantiles regionales Yt estimados, con los cuatro modelos de ley seleccionados en las 26 zonas adoptadas, muestran diferencias prácticamente inexistentes para bajos y medios periodos de retorno (2, 5, 10 y 25 años), y sólo cuando los períodos de retorno son mayores, existen ligeras diferencias siempre inferiores al 8% para 500 años.

Este hecho, reduce en cierto modo la transcendencia del proceso de selección del modelo de ley, siendo la ley SQRT-ET max la finalmente seleccionada por las siguientes razones:

a) Es el único de los modelos analizados de la ley de distribución, que ha sido propuesto específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias.

b) Está formulada con sólo dos parámetros lo que conlleva una completa definición de los cuantiles en función exclusivamente del coeficiente de variación con lo que se consigue una mayor facilidad de presentación de resultados.

c) Por la propia definición de la ley proporciona resultados más conservadores que la tradicional ley de Gumbel.

d) Conduce a valores más conservadores que los otros modelos de ley analizados para las 17 regiones con cuantiles menores, mostrando unos resultados similares en el resto de las regiones.

e) Demuestra una buena capacidad para reproducir las propiedades estadísticas observadas en los datos, lo que se comprobó mediante técnicas de simulación de Montecarlo.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

En nuestro caso particular se han obtenido los siguientes resultados para el punto situado en la cuenca de estudio, con las siguientes coordenadas:

$X_{UTM\ huso\ 30}$ = 388.788 m

$Y_{UTM\ huso\ 30}$ = 4.068.783 m

PERIODO DE RETORNO (T) AÑOS	Pt (mm/dia)
10	99
25	125
50	147
100	169
500	228

2.3.3.1 Análisis de los datos de precipitación disponibles.

De la observación de los cuadros de resultados obtenidos con cada uno de los datos relacionados en los apartados anteriores se deduce que los máximos valores de Pd se obtienen en orden de mayor a menor:

1. Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras 1.999.
2. Estadística de precipitaciones máximas en 24 horas. Confederación Hidrográfica del Sur.
3. Isolineas de Precipitaciones Máximas Previsibles en un Día. Dirección General de Obras Hidráulicas. Centro de Estudios Hidrográficos (M.O.P.T.), Marzo de 1.976.

En el tercer y segundo caso, “Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día”, “Estadística de las precipitaciones máximas en 24 h” la generalidad del ámbito de estudio y la antigüedad de la publicación hacen pensar en una valoración desfasada e imprecisa de las Pd obtenidas, por lo que no se han considerado en el estudio.

En el primer caso, “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”, de fecha reciente de publicación por parte del Ministerio de Fomento y el empleo de casi la totalidad de estaciones pluviométricas de la Península, hacen pensar en una mayor fiabilidad de los valores obtenidos. Asimismo el empleo de la distribución SQRT-ET max., por la propia definición de la ley, proporciona resultados más conservadores que la tradicional ley de Gumbel, para periodos de retorno altos.

2.3.3.2 Hidrología.

Se ha procedido a la determinación de los parámetros físicos representativos de la cuenca estudiada a partir de la cartografía a escala 1/10.000 del Mapa Topográfico de Andalucía, disponible a través del Centro de Estudios Territoriales y Urbanos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. Hojas:

1053 –(4-2)
1053 –(4-3)

En la cuenca, dada su superficie y tiempo de concentración (inferior a 6 horas), es aplicable el Método Hidrometeorológico conocido como Método Racional (norma 5.2.I.C.), calculándose los caudales máximos de avenidas para los periodos de retorno considerados.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

2.3.4 Periodo de retorno a considerar en el cálculo de caudales.

La selección del caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento de drenaje superficial, obra de cruce de un arroyo o río, está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su periodo de retorno.

El periodo de retorno de un caudal (T) se define como aquel que, como media, es superado una vez cada T años. Sin embargo, el riesgo de que ese caudal sea excedido alguna vez durante un cierto intervalo de tiempo depende también de la duración del intervalo.

En nuestro caso en particular tendremos que dimensionar hidráulicamente las medidas de defensa, siendo un periodo de retorno de 500 años para calcular el caudal de avenida, como se especifica en los criterios del organismo de cuenca.

2.3.5 Características de la Cuenca. Parámetros físicos.

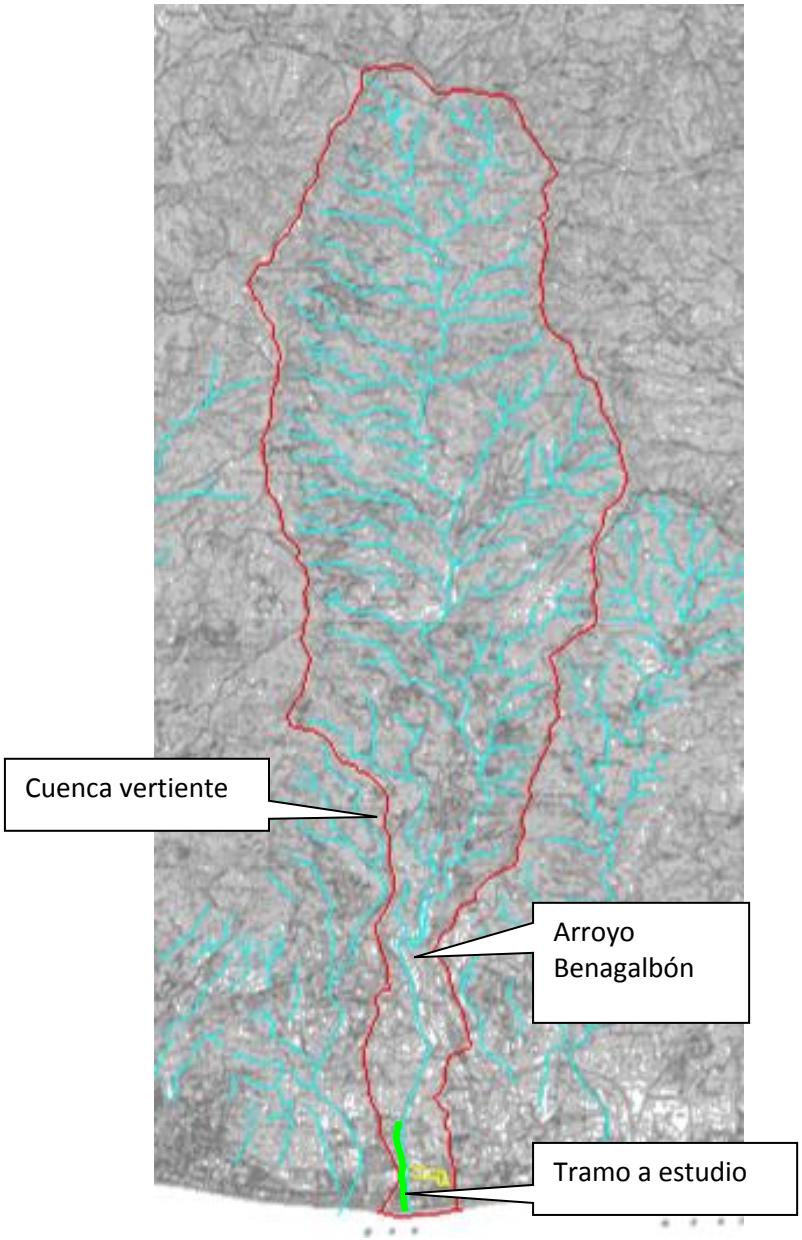
Es objeto de este apartado la definición de los parámetros físicos representativos de la cuenca que vierte aguas a la zona de estudio. Estos parámetros físicos, junto con los datos de precipitaciones máximas para el periodo de retorno considerado, servirán de base para la determinación de los caudales de cálculo.

La superficie de la cuenca, longitudes, cotas de los puntos más altos y más bajos, y pendiente media aguas arriba de la sección de control se ha determinado en base a la cartografía básica de la Junta de Andalucía a escala 1/10.000.

Se muestra montaje de la determinación de la cuenca vertiente:

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



- TIPO DE TERRENOS QUE ATRAVIESA: El suelo tiene un escaso recubrimiento vegetal sin cultivo específico, con predominio de la vegetación arbustiva de monte bajo. Si bien existe un cierto grado de urbanización en la zona Sur de la cuenca que previsiblemente aumentará con el desarrollo de las obras.

Datos de la Cuenca:

Cuenca	Área (km2)	L (km)	Zmax (m)	Zmin (m)	Pend (m/m)
ODT 1	12.522	10.667	696	2	0.065

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

2.3.6 Cálculo de caudales máximos en cuencas pequeñas. Método racional.

Una vez determinados los parámetros físicos de la cuenca afectada, se concluye que el método hidrometeorológico conocido como método racional es adecuado al cálculo del máximo caudal de avenida para el periodo de retorno seleccionado, con el condicionante de que la cuenca afectada sea clasificada como pequeña, correspondiéndole un tiempo de concentración inferior a las 6 horas.

En un aguacero ideal, de duración indefinida, con intensidad de lluvia neta E constante, el caudal Q en el punto de desagüe de la cuenca, que al principio sólo acusará la presencia del agua caída en sus proximidades, irá creciendo hasta alcanzarse una situación de equilibrio. En ese momento, las intensidades de salida de agua se igualarán con las de entrada en la cuenca y por tanto:

$Q = E \times A$

siendo A la superficie total de dicha cuenca, estabilizándose el caudal a partir de entonces.

La intensidad de lluvia neta E será igual a la de lluvia total I, si el terreno es totalmente impermeable. En los casos reales:

$E/I = C < 1$

siendo C el coeficiente de escorrentía.

El caudal máximo se dará en el equilibrio y valdrá:

$$Q = E \cdot A = \frac{C \cdot I \cdot A}{K} \quad (1)$$

siendo:

C: coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse convenientemente.

I: la intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

K: un coeficiente que depende de las unidades en las que se midan Q, I y A. Habitualmente: Q = m^3/seg. ,, I = mm/h , A = Km^2 con lo que K = 3,6.

Suponiendo un aguacero de duración indefinida, sería suficiente un determinado tiempo Tc (característico de cada cuenca) para alcanzar un máximo igual al caudal de equilibrio. Este tiempo de concentración, se define como el transcurrido desde el tiempo de aguacero hasta el final de su hidrograma superficial.

De este modo, el máximo caudal originado por un aguacero estará constituido por agua precipitada exclusivamente dentro de un intervalo de duración Tc. Si la lluvia neta (C x I) en este lapso tiene lugar con intensidad constante, el caudal punta se podrá calcular por la fórmula racional ya mencionada.

Entre todos los lapsos del aguacero de duración Tc, el suministrador del caudal punta será aquel que proporcione el máximo valor de I y por tanto, el cálculo estadístico de caudales punta se reduce al de los valores extremos de la intensidad media (I) de precipitación en los intervalos de duración Tc y al valor del coeficiente de escorrentía (C) que cabe esperar en esos mismos intervalos.

La sencilla formulación del método racional lo hace muy atrayente en los casos en que no haya que estudiar los efectos de la laminación y sólo interese el valor del caudal punta. Si fuera necesario obtener la distribución del caudal punta a lo largo del tiempo debería utilizarse otro método.

Según han podido constatar numerosos autores, los métodos hidrometeorológicos, y entre ellos el racional, suelen presentar un marcado sesgo hacia la sobreelevación de los caudales,

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

que suponen la existencia implícita de un coeficiente de seguridad.

La hipótesis de lluvia neta constante admitida en el método racional no es real y en la práctica, existen variaciones en su reparto temporal que favorecen el desarrollo de los caudales punta. Sin embargo, en cuencas pequeñas (Tc < 6 h), la influencia de la variación temporal de la lluvia neta es secundaria y se puede reflejar mediante un factor corrector (K´) con lo que (1) quedaría:

$$Q = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3.6} \quad (2)$$

siendo:

Q (m^3/seg): caudal punta correspondiente a un periodo de retorno dado.

C: coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

I (mm/h): Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a intervalo igual tiempo de concentración.

A (Km^2): área de la cuenca o superficie drenada.

K: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, que viene dado por la expresión

$$K = 1 + \frac{Tc^{1.25}}{Tc^{1.25} + 14}$$

A continuación se expondrá el proceso de obtención de los valores de I y de C que definirán totalmente la fórmula anterior.

2.3.6.1 Intensidad media de precipitación.

La intensidad a utilizar en la aplicación del método racional, recordando la formulación anterior, es la correspondiente a un periodo de retorno y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T, se obtiene mediante la fórmula

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

I_d: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T (mm/h)

P_d: Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T (mm)

K_A: Factor reductor de la precipitación por área

Si A<1Km^2 K_A=1

Si A>1Km^2 $K_A = 1 - \frac{\log A}{15}$

Para el cálculo de F_{int} se tomará el mayor de los obtenidos mediante la expresión:

$$F_{int} = \max(F_a, F_{b)}$$

Siendo :

F_a: Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id)

F_b: Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo. No se expondrá por no disponer de datos en las proximidades.

Para el cálculo del factor a (Fa) se emplea una ley intensidad duración en la forma:

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3.5287-2.5287\cdot t^{0.1}}$$

donde:

El valor del ratio (I1/Id) se determina a partir de la fig. 2.4 (Instrucción 5.2.-IC)

t: es la duración del aguacero, si se toma t = Tc se obtiene la intensidad a emplear.

2.3.6.2 Tiempo de concentración.

El tiempo de concentración, es el mínimo tiempo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté colaborando en la escorrentía generada en el punto de control se ha evaluado siguiendo la norma 5.2-IC, como:

$$t_c = 0.3 \cdot L_c^{0.76} \cdot J_c^{-0.19}$$

siendo:

Tc: tiempo de concentración (en horas).

L: longitud del cauce principal en (kms).

J: pendiente media del cauce principal (m/m).

Teniendo en cuenta que la longitud del cauce principal se toma desde el nacimiento del río y el punto de cota máxima se encuentra referido al nacimiento del cauce principal. El cauce o recorrido que debe escogerse es el que dé lugar a un mayor tiempo de concentración.

Si el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno fuese relativamente apreciable, como es el caso de la plataforma de una carretera y de las márgenes que a ella vierten, la fórmula anterior no resulta aplicable. Se considera que se produce esta circunstancia cuando tc<0.25 h.

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0.408} \cdot n_{dif}^{0.312} \cdot J_{dif}^{-0.209}$$

donde:

Tdif: tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno en minutos.

ndif: Coeficiente de flujo difuso

Ldif: longitud de recorrido en flujo difuso en metros.

Jdif: Pendiente media.

El valor del tiempo de concentración tc, a considerar se obtiene de la siguiente tabla 2.2:

t dif(minutos)	tc (minutos)
≤5	5
5≤tdif≤40	t dif
≥40	40

2.3.6.3 Escorrentía.

El coeficiente de escorrentía (C), define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía Po a partir del cual se inicia esta, este umbral de escorrentía es característico de cada cuenca.

La formulación utilizada está basada en el método propuesto por la Ley del Soil Conservation Service (USA) para las relaciones lluvia-escorrentía y que corresponde a las expresiones:

$E/P = 0$ si $(P/P_o) < 1$ (6)

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

$$E/P_O = \frac{[(P/P_O) - 1]^2}{(P/P_O) + 4} \qquad \text{si } (P/P_o) \geq 1$$

siendo:

E(mm): escorrentía igualmente acumulada y provocada por P.

P(mm): precipitación acumulada desde el comienzo del aguacero hasta el instante dado.

Po(mm): parámetro o umbral de escorrentía que define la precipitación total por debajo de la cual no se produce escorrentía.

El coeficiente instantáneo de escorrentía C, en un instante dado hasta el cual ha precipitado P y se ha provocado una escorrentía E, se puede obtener derivando las expresiones anteriores:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2} \quad (7)$$

C va creciendo a lo largo del aguacero y su valor medio en un intervalo será mayor que el correspondiente a su origen y menor que el del final. El intervalo objeto de estudio es aquel que proporciona mayor escorrentía y se admite que corresponde al de duración igual al tiempo de concentración y que contiene el máximo del hietograma. Si se conoce el valor de P en dicho instante, la expresión (7) permitirá obtener el coeficiente de escorrentía buscado.

Se ha comprobado en distintas estaciones pluviométricas españolas que puede admitirse una ley lineal del tipo:

(P)máx. intensidad = b x Pd; donde b es un parámetro que refleja la posición relativa del intervalo de máxima intensidad dentro del pluviograma diario, y que puede admitirse que toma un valor de 0.5. Con esto, quedaría fijado el valor del coeficiente de escorrentía a utilizar en función de Pd.

Esta formulación debe ser corregida en los casos de aguaceros con pequeño periodo de retorno puesto que en estos casos no se cumple sistemáticamente la hipótesis básica: el máximo caudal no está asociado al intervalo de máxima intensidad y duración Tc, ya que dicha precipitación quedará absorbida íntegramente por el terreno al ser menor que el umbral de escorrentía.

En estos casos, el intervalo generador del máximo caudal, y con él, el punto intermedio indicativo del coeficiente de escorrentía, se desplazan en el tiempo hacia la zona final del aguacero, en espera de condiciones más favorables de la humedad del suelo que las correspondientes al intervalo de máxima intensidad.

Este problema se aborda modificando la ley anterior (7) en los entornos de los pequeños valores, haciéndola despegar del eje C=0 para Pd·Ka ≤ Po, para tender posteriormente a confundirse con la curva primitiva, proponiéndose finalmente:

$C = 0 \quad \text{si } (P_d \cdot Ka/P_o) < 1$

Las cuencas heterogéneas deberán dividirse en áreas parciales cuyos coeficientes de escorrentías se calcularán por separado, reemplazándose el término CxA en (3) por $\sum$(CxA).

Según la administración hidráulica, no se aceptarán valores del coeficiente de escorrentía inferior a 0.65 para un periodo de retorno de 500 años.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

2.3.6.4 Determinación del Umbral de Escorrentía

El valor del umbral de escorrentía (Po), en un sentido determinístico, depende de las características de la cuenca y Se determinará por la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

P_0: Umbral de escorrentía (mm)

P_0^i: Valor inicial del umbral de escorrentía (mm)

B: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor de P_0^i puede obtenerse como valor promedio de la cuenca (basándose en el concepto de "número de curva" del Soil Conservation Service) a partir de la tabla 2.3 de la Instrucción 5.2.IC y de los siguientes datos:

- pendiente (%).
- capacidad de infiltración del suelo.
- vegetación.
- características del laboreo.

El valor obtenido de dicha tabla se deberá multiplicar por el coeficiente corrector β. Este coeficiente refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos. Como regla general se adoptará:

- Valor obtenido, cuando se disponga de una calibración específica para la cuenca de estudio.
- Valor obtenido por calibración entre datos reales de caudales y resultados del método racional, y estos coincidan sensiblemente.
- Valor obtenido a partir de la tabla 2.5, correspondiente a las regiones definidas en la figura 2.9., cuando no se disponga de información para la calibración.

Para este último caso se procede atendiendo al tipo de obra de que en cada caso se trate, según la importancia de la vía:

- Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones y drenaje de plataforma y márgenes:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

- Drenaje transversal de la carretera, puentes, alcantarillas y obras de drenaje transversal:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:

β^{PM}: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes

β^{DT}: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la vía.

β_m: Valor medio del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5).

F_T: factor función del periodo de retorno.

Δ_{50}: Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%.

Se podrá justificar la conveniencia de adoptar un intervalo de confianza superior al

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

definido con carácter general.

Según la administración hidráulica, en ningún caso se utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregidos superiores a 25 mm.

2.3.7 Criterio de caudal específico de cuenca.

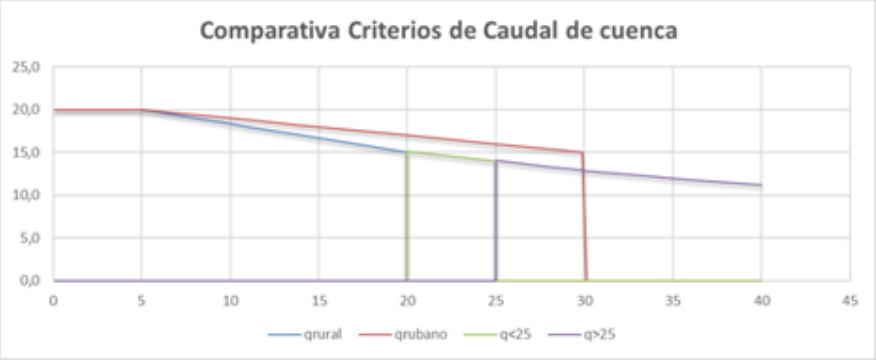
Según especificaciones de la administración hidráulica, para determinar el caudal de la cuenca vertiente en el punto donde se proyecten las obras, se adoptará el mayor de los siguientes caudales:

1. El obtenido por el método racional previsto en la Instrucción 5.2 I.C. Drenaje Superficial con la modificación propuesta por J.R. Témez, adoptando valores de escorrentía no inferiores a 0.65 para un período de retorno de 500 años.
2. Los siguientes valores en función de las superficies vertientes para cuencas de naturaleza urbana o rústica.

Superficies (km^2)	Q ($m^3/s/km^2$)	Características de los terrenos
0-5	20	Rústicos y Urbanos
5-20	20-15	Rústicos
5-30	20-15	Urbanos

3. El valor arrojado de la siguiente fórmula empírica:

Si S>25Km^2 $Q=65.54 \cdot S^{0.522}$
Si S<25km^2 $Q=45 \cdot S^{0.636}$



CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

2.3.8 Resultados.

A continuación se presentan los resultados de la aplicación del método propuesto por la instrucción de carreteras 5.2 I.C. "Drenaje Superficial" anteriormente descrito a la cuenca de estudio, para los periodos de retorno de 10, 25, 50, 100 y 500 años.

Cuenca	Área (km2)	L (km)	Zmax (m)	Zmin (m)	Pend (m/m)	Tc (h)	Tdif (min)	Tc (h)	Kt	Ka
Benagalbón	12.522	10.667	696	2	0.065	3.05		3.05	1.22	0.93

Cuenca	P0i	βm	Δ50	Ft	βdt	P0 (mm)	T (años)	Pd (mm)	I1/Id	Pd·Ka	I	C	Q 5.2IC	Q cma	Q (m3/s)
Benagalbón	16.32	2.00	0.25	1.17	2.05	25.00	500	228	9.0	211.32	41.17	0.62	109	219	**219.04**
Benagalbón	16.32	2.00	0.25	1.18	2.07	25.00	100	169	9.0	156.63	30.51	0.52	67.5		**67.51**
Benagalbón	16.32	2.00	0.25	1.13	1.97	25.00	50	147	9.0	136.24	26.54	0.47	53.1		**53.08**
Benagalbón	16.32	2.00	0.25	1.10	1.93	25.00	25	125	9.0	115.85	22.57	0.41	39.4		**39.38**
Benagalbón	16.32	2.00	0.25	1.00	1.75	25.00	10	99	9.0	91.76	17.88	0.33	25.1		**25.11**
Benagalbón	16.32	2.00	0.25	0.91	1.59	25.00	5	80	9.0	74.15	14.44	0.26	16		**15.98**

A la vista de lo anterior, los caudales obtenidos mediante la aplicación del método propuesto por la nueva Instrucción de drenaje, son inferiores a los obtenidos en el EHOCCSO. El criterio de caudal específico de cuenca se sitúa en el orden del propuesto por el estudio de referencia. Por tanto los caudales adoptados para la determinación de las zonas inundables son los propuestos por el EHOCCSO:

- **Q500= 196 m^3/s**
- **Q100= 136 m^3/s**
- **Q50= 117 m^3/s**
- **Q10= 74 m^3/s**

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ANEJO Nº3 CÁLCULO HIDRÁULICO

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.1 Introducción.

En este anejo se recogen los trabajos realizados en el área hidráulica para modelar el tramo de cauce a estudiar.

En este anejo se determina, partiendo de la sección transversal del cauce del arroyo a lo largo del tramo objeto del presente estudio y partiendo de los datos obtenidos en el anterior cálculo hidrológico la sección hidráulica y perímetro mojado para el caudal de cálculo de la avenida de 10, 50, 100 y500 años.

Para este cálculo no debemos tener en cuenta exclusivamente la forma de la sección transversal del cauce, el caudal y la pendiente, ya que en el tramo del río estudiado, se presentan variaciones en pendiente y sección que introducen importantes variaciones en el flujo de agua.

Teniendo en cuenta estas variaciones se determinará la sección hidráulica y altura de la lámina de agua a lo largo del tramo para la avenida de cálculo.

3.2 Metodología aplicada.

Se ha empleado el programa HEC-RAS “River Analysis System” del cuerpo de ingenieros de la armada de los EEUU, para modelar 760 metros de cauce desde su desembocadura hacia aguas arriba, con secciones transversales cada 11 m concentrando secciones en las inmediaciones del sector llegando a interdistancias de 5m. El programa HEC-RAS aplica la fórmula de la energía a modelos de cauces. Para poder utilizarlo, hemos creado un modelo unidimensional, que simula su situación ante caudales correspondientes a las avenidas de cálculo.

Los datos que se han introducido para crear el modelo del arroyo en la situación actual son los siguientes:

- Topografía base del Arroyo Benagalbón, procedente del vuelo municipal.
- Topografía las márgenes en el tramo de la sección encauzada aguas arriba del ámbito de estudio.
- Se han tenido en cuenta los caudales de cálculo para las avenidas de 10, 50, 100 y 500 años, a efecto de la determinación de la altura de lámina de agua en avenidas.
- Coeficiente de rozamiento de Manning. Se ha considerado un valor de 0,040 en el canal principal y 0,060 en las riberas apropiado para cauces naturales como es el caso que nos ocupa y adoptado en función de los valores experimentales presentados en la Bibliografía de Ven Te Chow (Hidráulica de los Canales Abiertos) y siguiendo las recomendaciones para estudios hidrológicos promulgadas por la Cuenca Mediterránea Andaluza.
- Coeficientes de contracción y expansión 0.1 y0.3 respectivamente.
- Se adoptan como condiciones de contorno la pendiente la línea de energía igual a la pendiente del lecho del cauce. Para la condición de contorno aguas abajo, se adopta la el nivel de 0.50m, parámetro adoptado en el EHOCCSO.
- Se recurre al elemento Levee, a nivel del terreno para evitar que el modelo compute como inundables zonas de baja cota que se encuentran alejadas del cauce.
- Se introducen en el modelo las zonas edificadas que representan una obstrucción al flujo.

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

TRAMO DE ESTUDIO



3.2.1 Confección del modelo digital del terreno.

Con el fin de recoger la situación actual, se confecciona un modelo digital del terreno, a partir de la cartografía básica, procedente del vuelo municipal, el cual se complementa con la delimitación de la sección encauzada en el sector TB-52 del PGOU, obtenida mediante levantamiento topográfico, cuya ejecución se ha llevado a cabo con posterioridad al EHOCCSO.

En la siguiente imagen del MDT confeccionado, se puede distinguir en verde la cartografía municipal a escala 1:2.000 y en la zona marrón, el ámbito del levantamiento topográfico que se ha empleado para complementar el vuelo. Como se puede observar, el tramo con información topográfica más reciente se localiza al Norte del sector objeto de estudio. Dispersas por todo el dominio, se aprecian las curvas de nivel y en magenta se puede apreciar la delimitación del sector UE TB-18.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



MDT confeccionado para el modelo hidráulico (izq).

Esta decisión está motivada, por los cambios surgidos desde la redacción del EHOCCSO hasta nuestros días, como se puede apreciar en las imágenes siguientes, la transformación de las márgenes del cauce aguas arriba del sector es notoria.



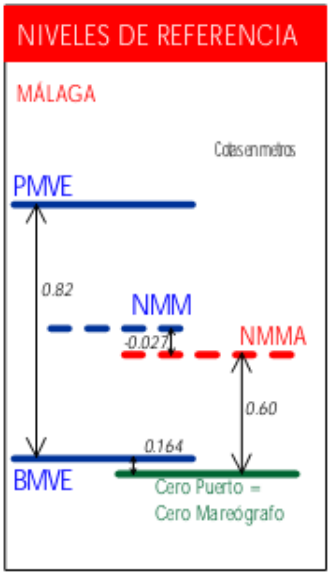
Calificacion de suelos sobre ortofoto actual (Izq) Imagen del ámbito en la redaccion del EHOCCSO(dcha)

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.2.2 Determinación de la Influencia de la Carrera de Mareas.

La cota de pleamar puede establecerse como condición de contorno en el cálculo del modelo. Para determinar la Pleamar Máxima Viva Equinoccial (PMVE) en el entorno del ámbito de estudio, tomamos los niveles de referencia del mareógrafo más próximos al punto de estudio como es, el del puerto Málaga, según el siguiente esquema del Atlas de Inundación del Litoral Peninsular Español.



De esta forma, para el puerto de Málaga, el NMMA es la cota 0,60 y la pleamar será por tanto:

PMVE = +0,384.-

Tras la publicación del EHOCCSO, este documento se ha convertido en referencia para los estudios realizados en su ámbito territorial, por tanto para la condición de contorno aguas abajo, se toma el nivel de 0.50m, parámetro adoptado en el EHOCCSO.

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.3 Resultados e interpretación de los mismos. Situación actual.

En una primera instancia, se estudia el comportamiento del cauce ante la avenida de 500 años, con el ánimo de comparar las principales variables hidráulicas con las que se obtendrán en la situación futura, con las medidas de defensa.

3.3.1 Tablas de resultados.

En los datos que se adjuntan, aparece la planta del tramo objeto de estudio del arroyo Benagalbón, así como los resultados obtenidos en el cálculo con la lámina de agua de la avenida de 500 años considerando el cauce en su estado actual.

Estos datos se pueden contrastar numéricamente en las tablas de resultados que incluyen los siguientes valores:

- Sección: sección transversal a la que se refieren los resultados.
- Perfil: avenida de cálculo.
- Q total: caudal de la avenida de cálculo.
- Alt. Min. Canal: altura de la base del canal en la sección de cálculo.
- Cota crítica: cota de la lámina de agua para el caudal de cálculo en régimen crítico.
- Pte. Energía: pendiente de energía en la sección considerada.
- Velocidad: velocidad calculada en la sección.
- Sup. Mojada: superficie de la sección transversal de agua.
- Anch. Sup: anchura ocupada por el agua en la sección de cálculo.
- Nº Froude: número de froude de la sección de cálculo.

A partir de los datos obtenidos se plasma en la planta del tramo objeto de estudio los límites que determinan la zona inundable.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	759	TP500	196	22.95	25	25	25.8	0.013369	4.1	48.18	28.94	0.99
Benagalbon	742	TP500	196	22.49	23.9	24.4	25.4	0.037792	5.4	36.32	29.8	1.56
Benagalbon	729	TP500	196	21.85	23.5	23.9	24.9	0.034437	5.28	37.19	30.51	1.52
Benagalbon	713	TP500	196	21.41	23.2	23.5	24.4	0.026165	4.76	41.23	32.02	1.33
Benagalbon	698	TP500	196	20.93	22.9	23.1	24	0.022691	4.66	42.19	29.75	1.24
Benagalbon	683	TP500	196	20.49	22.1	22.5	23.6	0.034337	5.31	36.95	28.33	1.48
Benagalbon	668	TP500	196	19.99	22	22.2	23.1	0.016548	4.52	43.76	25.78	1.09
Benagalbon	646	TP500	196	19.29	21.5	21.8	22.7	0.020083	4.89	40.31	26.41	1.18
Benagalbon	631	TP500	196	18.74	21.1	21.5	22.4	0.019832	4.91	41.22	37.25	1.2
Benagalbon	615	TP500	196	18.3	20.6	21.1	22	0.024248	5.19	38.35	30.75	1.3
Benagalbon	598	TP500	196	17.84	19.9	20.5	21.5	0.032503	5.63	35.84	31.97	1.48
Benagalbon	583	TP500	196	17.46	19.3	19.9	21	0.03779	5.8	36.45	34.02	1.6
Benagalbon	558	TP500	196	16.84	18.5	19	20.1	0.032929	5.57	36.42	33.72	1.48
Benagalbon	548	TP500	196	16.46	18.5	18.8	19.7	0.02204	4.96	40.3	32.94	1.24
Benagalbon	535	TP500	196	16.15	18.2	18.5	19.4	0.020548	4.92	40.15	25.87	1.22
Benagalbon	521	TP500	196	15.82	17.9	18.2	19.1	0.02087	5.01	39.57	25.03	1.23
Benagalbon	509	TP500	196	15.44	17.5	17.9	18.9	0.022732	5.12	38.59	24.97	1.27
Benagalbon	492	TP500	196	15.02	17.2	17.5	18.5	0.022982	5.08	39.35	30.65	1.26
Benagalbon	477	TP500	196	14.68	16.7	17.1	18.1	0.024625	5.2	38.62	30.39	1.3
Benagalbon	465	TP500	196	14.38	16.4	16.8	17.8	0.026536	5.25	38.18	31.98	1.34
Benagalbon	453	TP500	196	14.05	16	16.5	17.5	0.028312	5.32	37.43	31.72	1.39
Benagalbon	440	TP500	196	13.68	15.6	16	17.1	0.031493	5.4	36.71	27.17	1.43
Benagalbon	427	TP500	196	13.32	15.2	15.6	16.7	0.033593	5.44	36.52	27.32	1.46
Benagalbon	413	TP500	196	12.89	14.8	15.3	16.2	0.027516	5.17	38.43	27.15	1.34
Benagalbon	402	TP500	196	12.58	14.4	14.9	15.9	0.029427	5.39	41.63	45.11	1.41
Benagalbon	390	TP500	196	12.13	13.7	14.3	15.4	0.042633	6.04	41.11	73.09	1.7
Benagalbon	374	TP500	196	11.87	13.2	13.6	14.7	0.044733	5.84	51.53	121.4	1.73
Benagalbon	360	TP500	196	11.31	12.4	12.8	13.6	0.091164	6.27	49.69	103.14	2.29
Benagalbon	348	TP500	196	10.84	11.9	12.2	12.7	0.044109	4.91	66.93	139.97	1.64
Benagalbon	335	TP500	196	10.48	11.6	11.8	12.1	0.030445	4.23	80.1	158.83	1.38
Benagalbon	319	TP500	196	10.04	11.3	11.4	11.7	0.021439	3.86	89.6	164.91	1.18
Benagalbon	311	TP500	196	9.8	11	11.1	11.5	0.022723	4.02	85.6	159.67	1.22
Benagalbon	299	TP500	196	9.46	10.8	10.9	11.2	0.017595	3.8	95.17	171.86	1.09
Benagalbon	291	TP500	196	9.28	10.6	10.7	11	0.020864	4.03	95.16	196.2	1.18
Benagalbon	282	TP500	196	9.08	10.3	10.5	10.8	0.026417	4.34	90.22	193	1.32
Benagalbon	273	TP500	196	8.83	10	10.2	10.5	0.024238	4.19	92.55	185.32	1.26
Benagalbon	267	TP500	196	8.66	9.84	9.99	10.3	0.026873	4.33	89.82	183.72	1.33
Benagalbon	262	TP500	196	8.51	9.64	9.76	10.1	0.025187	4.07	96.71	197.63	1.27
Benagalbon	257	TP500	196	8.36	9.7	9.63	9.89	0.01037	2.94	134.89	216.48	0.84
Benagalbon	249	TP500	196	8.15	9.69	9.49	9.81	0.005729	2.41	167.32	246.42	0.64
Benagalbon	244	TP500	196	7.98	9.69	9.34	9.76	0.003244	1.94	213.89	315.63	0.49
Benagalbon	236	TP500	196	7.78	9.69	9.09	9.73	0.001687	1.5	280.22	373.15	0.36
Benagalbon	230	TP500	196	7.62	9.69	8.89	9.71	0.000909	1.16	350.06	390.52	0.27
Benagalbon	222	TP500	196	7.41	9.69	8.73	9.71	0.000514	0.94	432.78	400.74	0.21
Benagalbon	217	TP500	196	7.32	9.39	9.39	9.67	0.006973	3.25	133.55	195.18	0.74

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

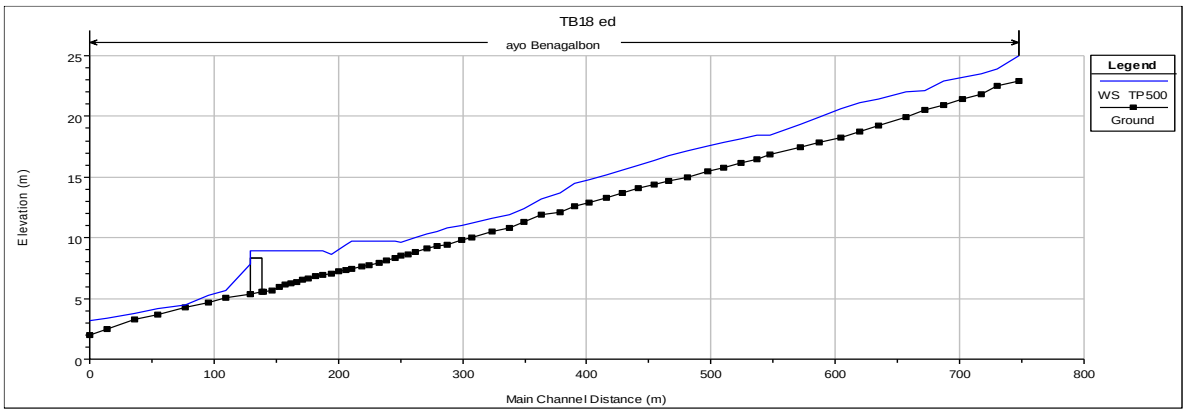
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	212	TP500	196	7.21	9.06	9.21	9.57	0.01378	4.17	101.48	188.4	1.02
Benagalbon	205	TP500	196	7.09	8.67	8.89	9.37	0.023065	4.83	87.33	193.18	1.28
Benagalbon	199	TP500	196	6.96	8.9	8.64	9.01	0.003738	2.24	176.49	193.78	0.54
Benagalbon	193	TP500	196	6.8	8.93	8.33	8.96	0.001237	1.36	283.03	247.43	0.31
Benagalbon	187	TP500	196	6.6	8.93	7.95	8.95	0.000495	0.91	390.51	263.48	0.2
Benagalbon	183	TP500	196	6.5	8.93	7.63	8.94	0.000184	0.57	563.87	312.74	0.12
Benagalbon	178	TP500	196	6.36	8.93	7.07	8.93	0.00012	0.48	646.96	329.69	0.1
Benagalbon	173	TP500	196	6.22	8.93	7.39	8.93	0.000102	0.46	685.52	336.03	0.09
Benagalbon	169	TP500	196	6.11	8.92	7.38	8.93	0.00008	0.41	749.96	335.7	0.08
Benagalbon	164	TP500	196	5.94	8.92	7.22	8.93	0.000065	0.38	803.52	353.73	0.07
Benagalbon	158	TP500	196	5.62	8.92	7.2	8.92	0.000046	0.34	898.52	354.83	0.06
Benagalbon	151	TP500	196	5.52	8.92	8.02	8.92	0.000018	0.22	1578.05	714.76	0.04
Benagalbon	150		Bridge									
Benagalbon	140	TP500	196	5.38	7.79	7.79	8.82	0.013688	4.5	43.63	21.49	1
Benagalbon	121	TP500	196	5.09	5.64	5.64	5.69	0.002029	0.6	193.19	164.15	0.31
Benagalbon	106	TP500	196	4.71	5.21	5.21	5.23	0.001162	0.37	294.33	273.66	0.22
Benagalbon	87	TP500	196	4.24	4.51	4.51	4.58	0.005636	0.53	169.4	229.22	0.44
Benagalbon	66	TP500	196	3.72	4.13	4.13	4.23	0.010685	0.98	141.14	233.52	0.65
Benagalbon	47	TP500	196	3.25	3.79	3.75	3.95	0.028985	2.18	113.39	276.43	1.15
Benagalbon	25	TP500	196	2.52	3.4	3.4	3.58	0.027931	2.95	118.2	322.67	1.22
Benagalbon	11	TP500	196	1.94	3.18	3.18	3.31	0.014555	2.58	170.76	588.38	0.92

3.3.2 Gráficas de resultados.

A continuación se presentan los resultados de la aplicación del modelo de forma gráfica.

3.3.2.1 Perfil longitudinal del tramo de estudio.

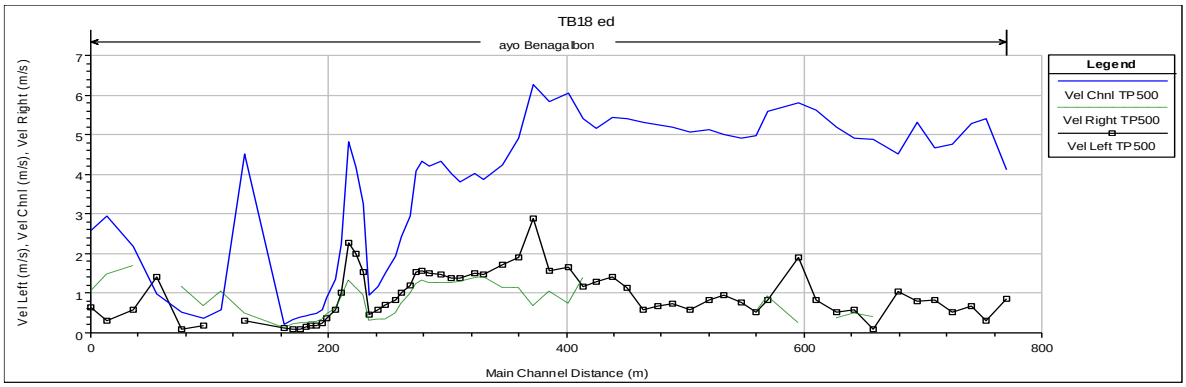


CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

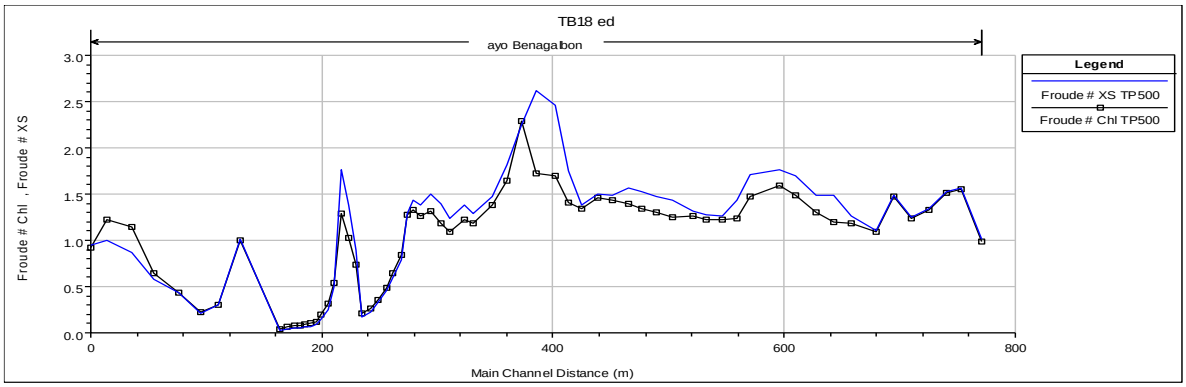
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.3.2.2 Perfil de velocidades del tramo de estudio.

Seguidamente, podemos observar los dominios de velocidades en los rangos izquierdo, derecho y central.



Análogamente a lo anterior, vemos como el número de Froude, indicativo del régimen del flujo, es predominantemente superior a 1. Esto es indicativo de régimen supercrítico, por lo que queda de manifiesto que en la situación actual los fenómenos erosivos se dan naturalmente en el cauce durante las avenidas. Tan solo se observa un descenso en el entorno del PK 200, donde la influencia del remanso que provoca la N-340, ralentiza la corriente.

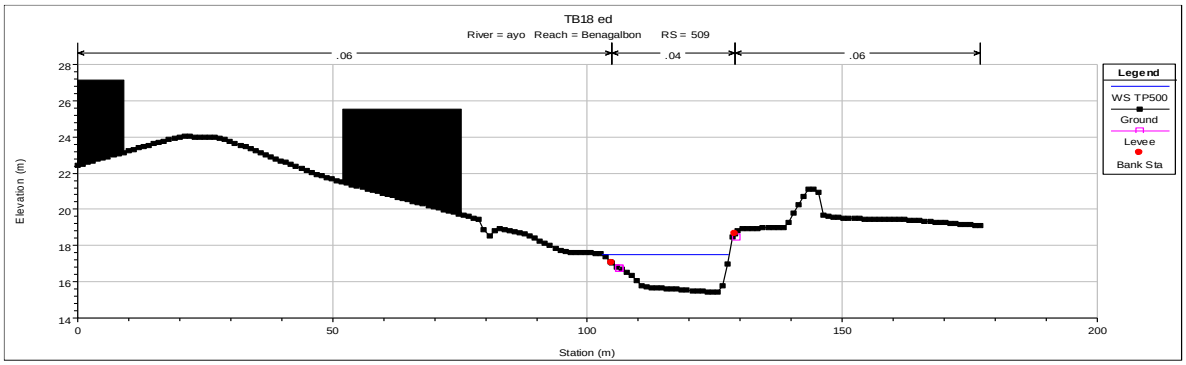


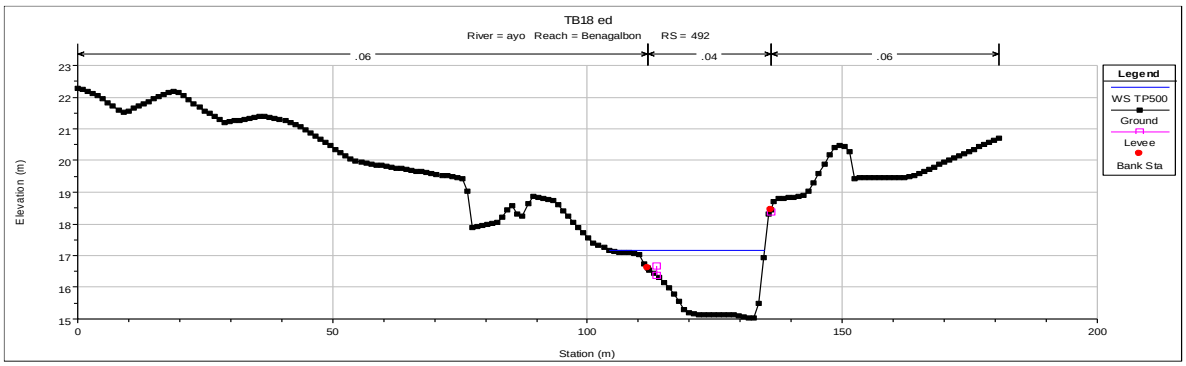
3.3.2.3 Secciones transversales.

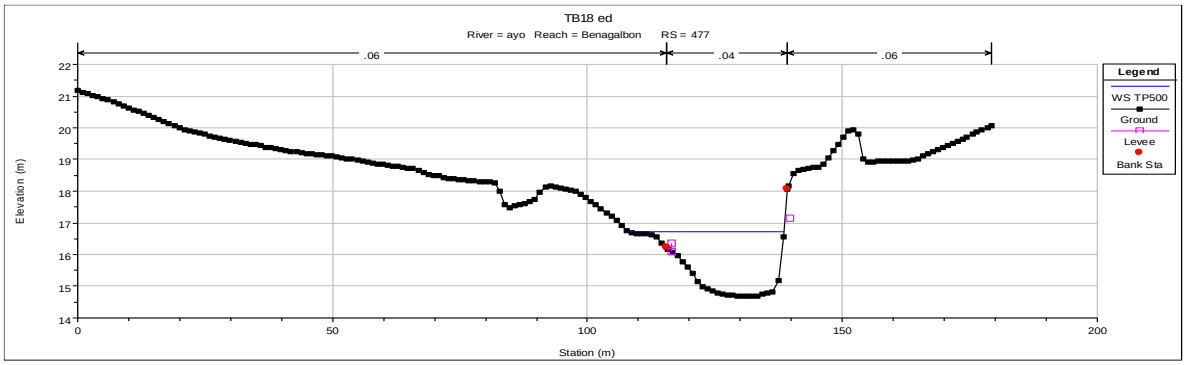
A continuación se presentan las secciones del cauce a lo largo del tramo objeto del presente estudio. Figuran las alturas de lámina de agua para la avenida de 500 años.

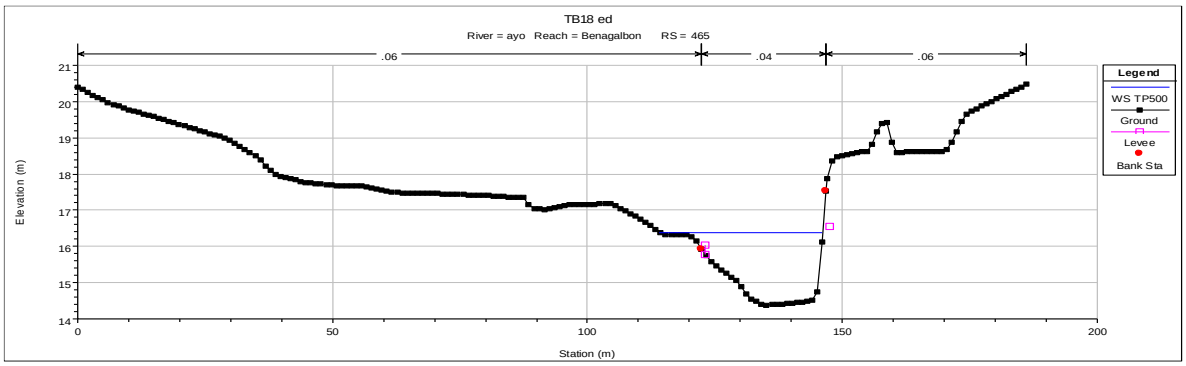
CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



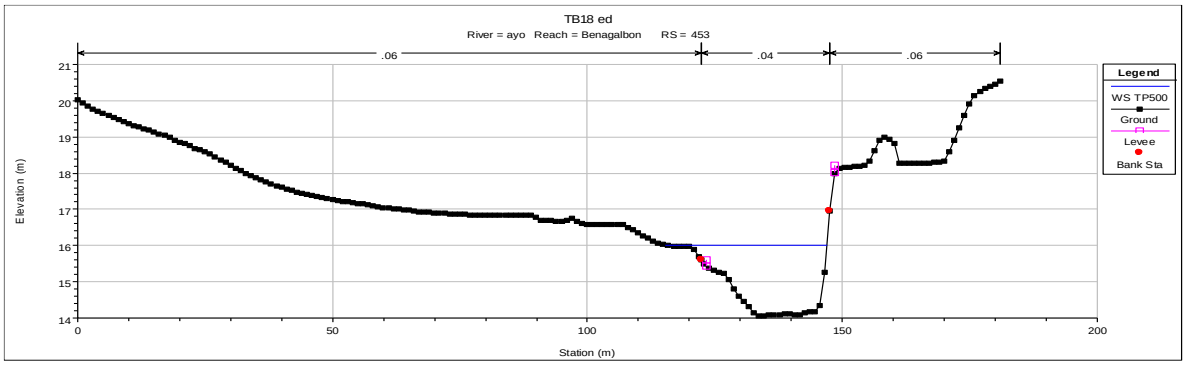


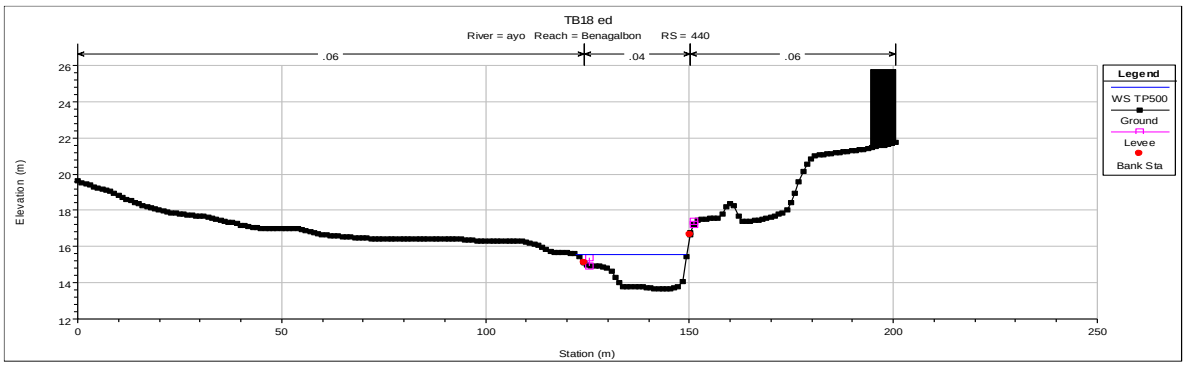


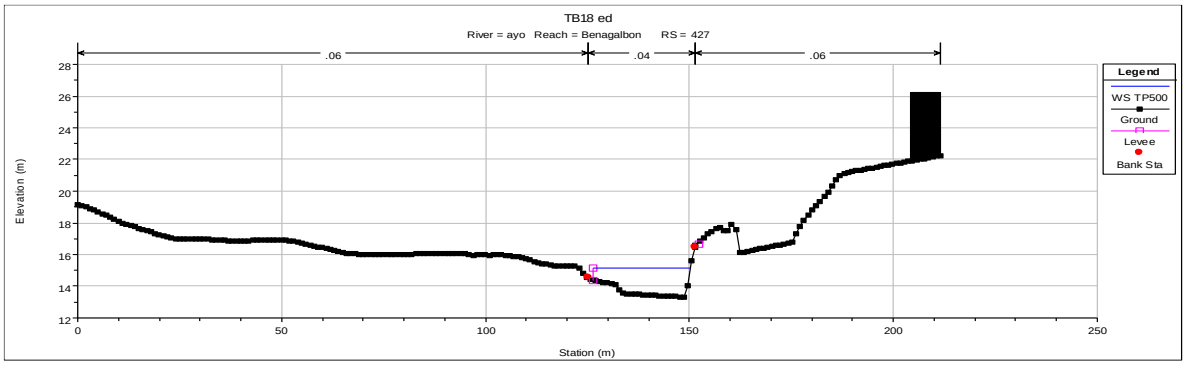


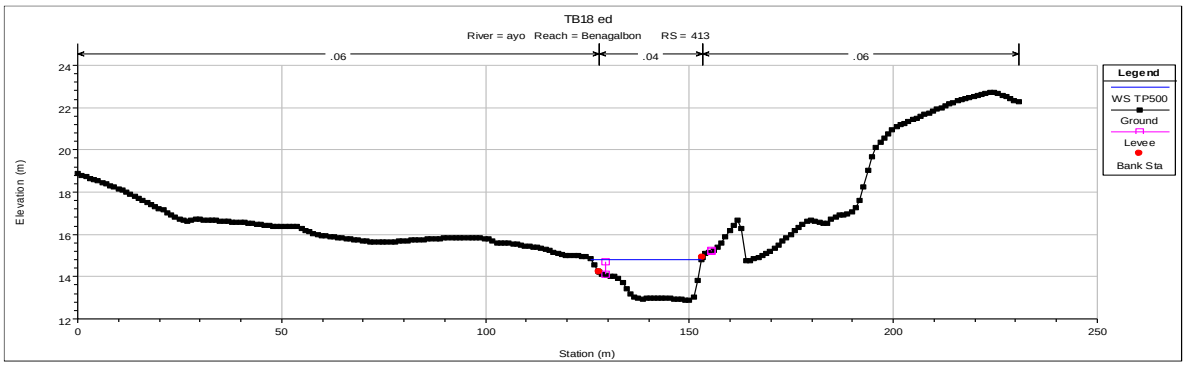
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



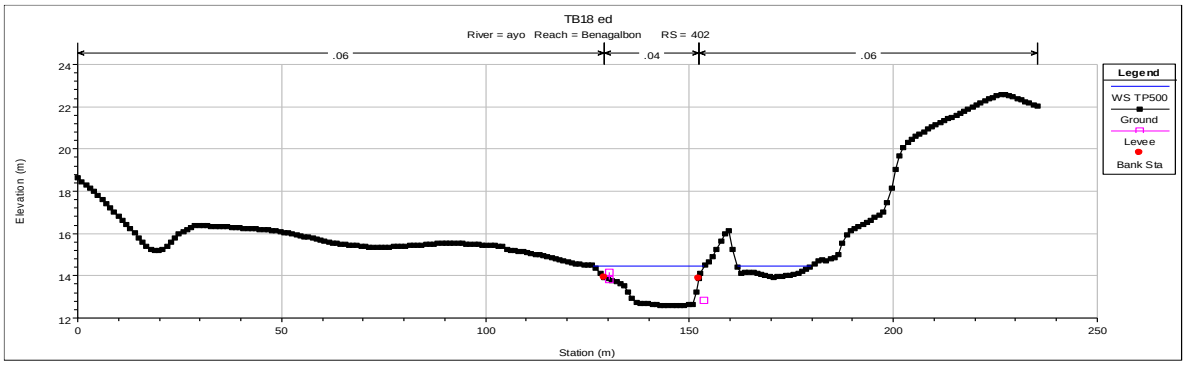


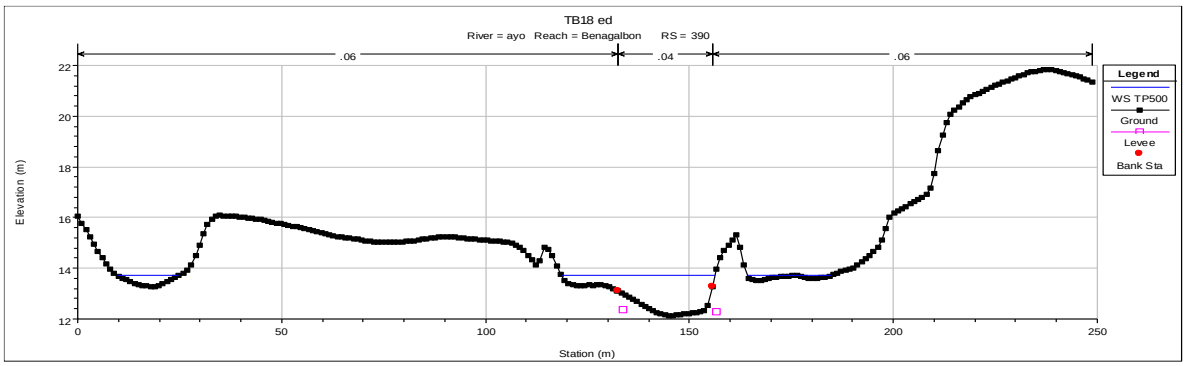


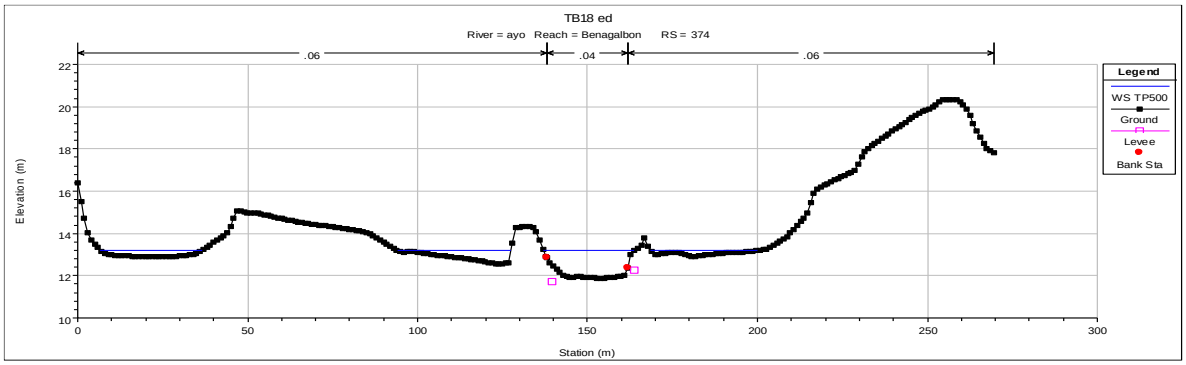


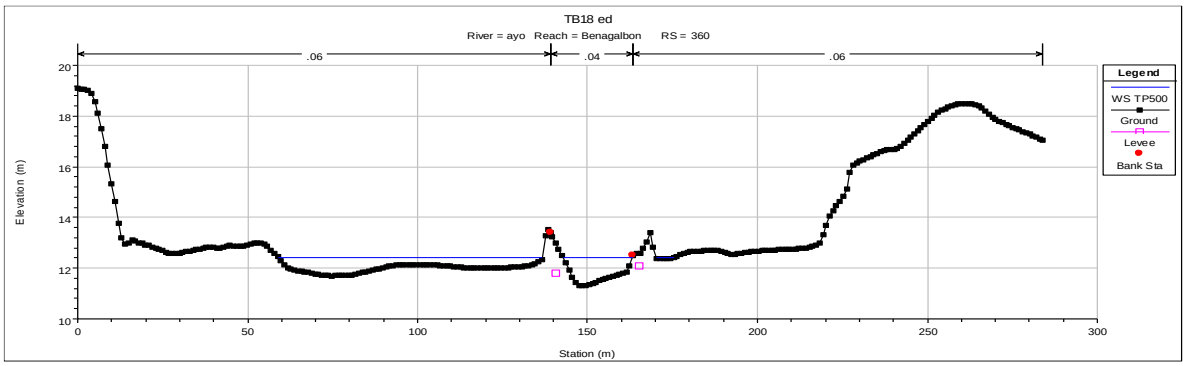
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INFORMALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



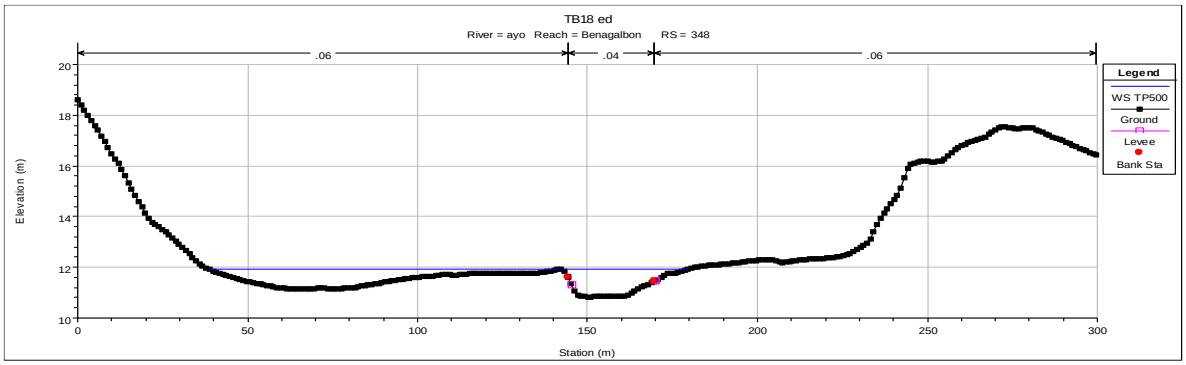


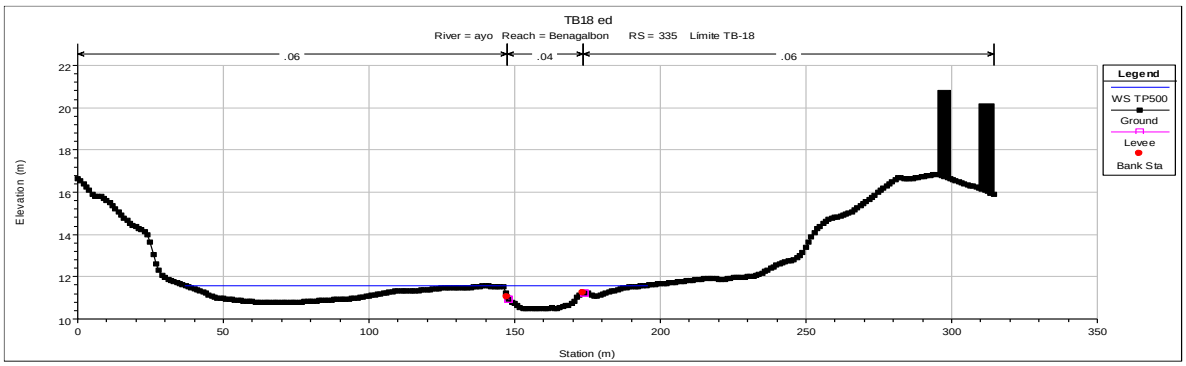


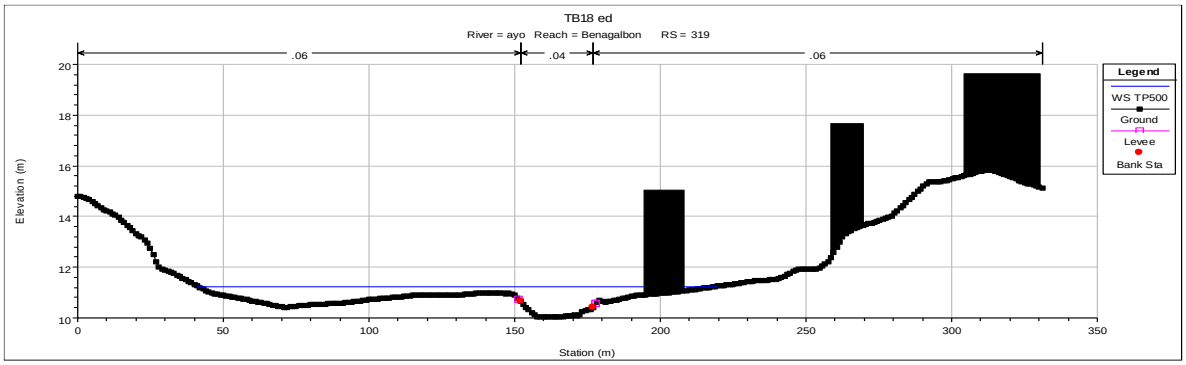


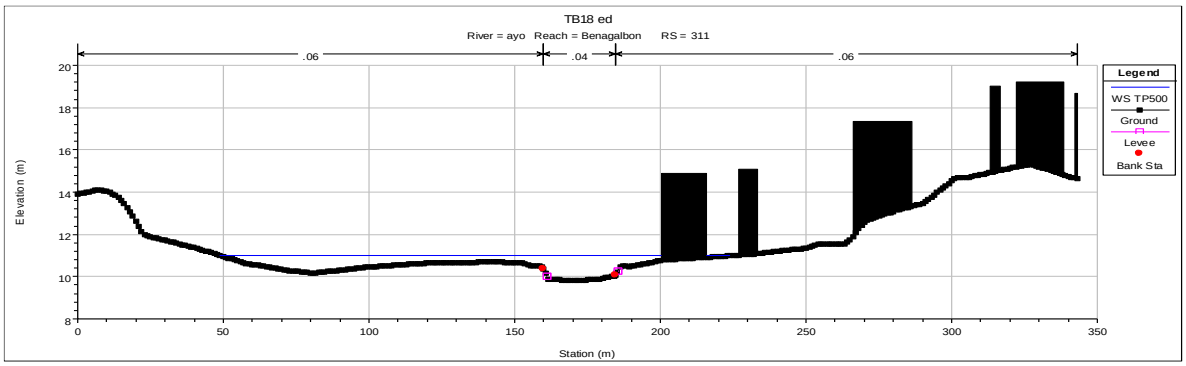
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



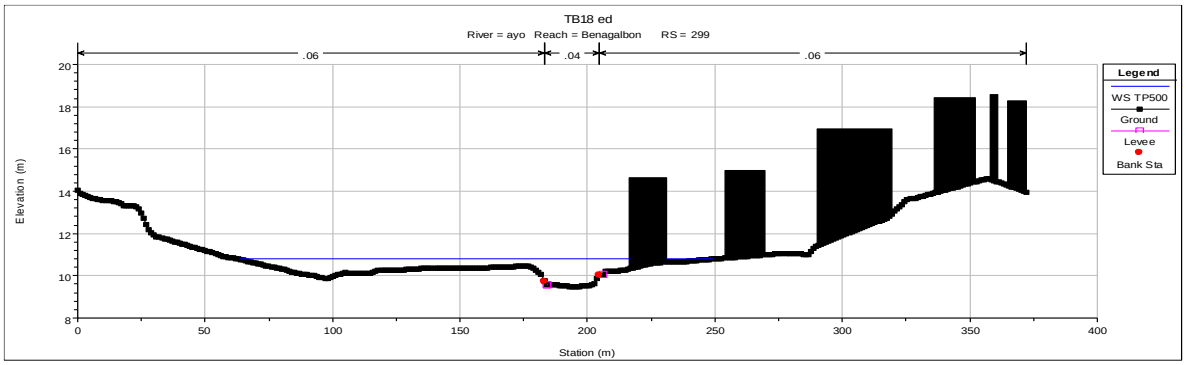


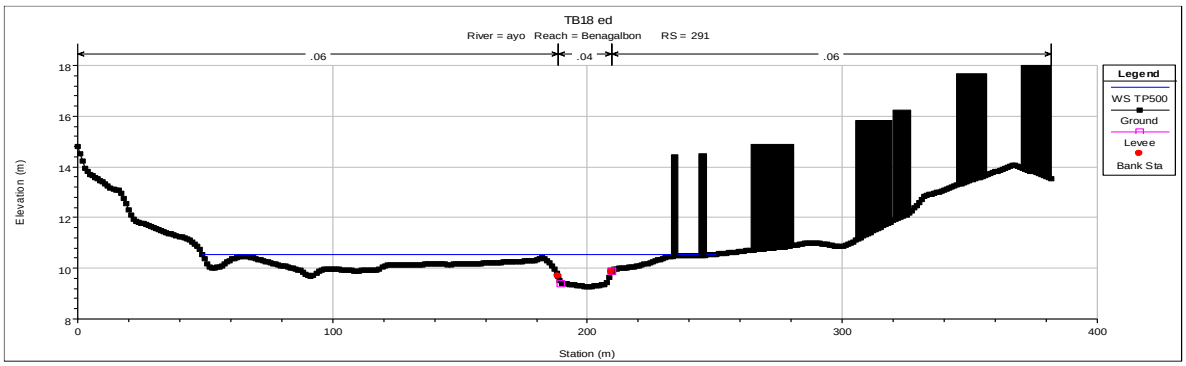


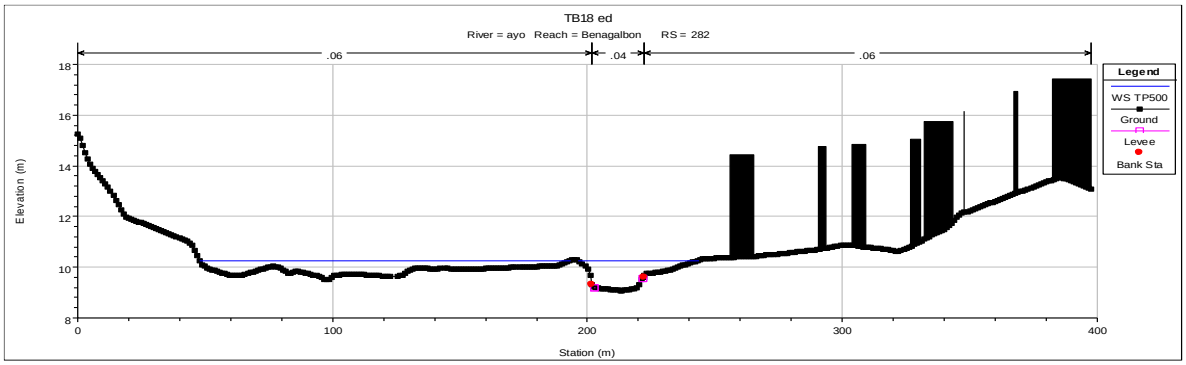


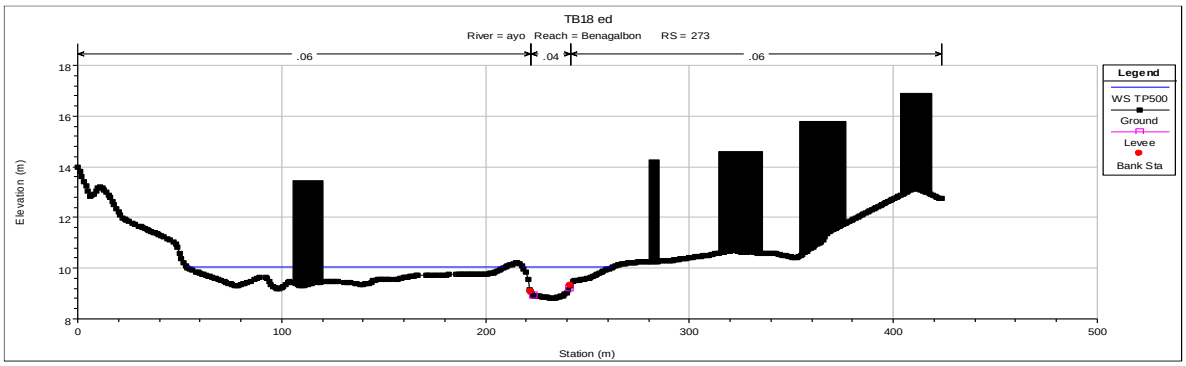
CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019 Hora: 00:00 Und. reg: REGISTRO GENERAL



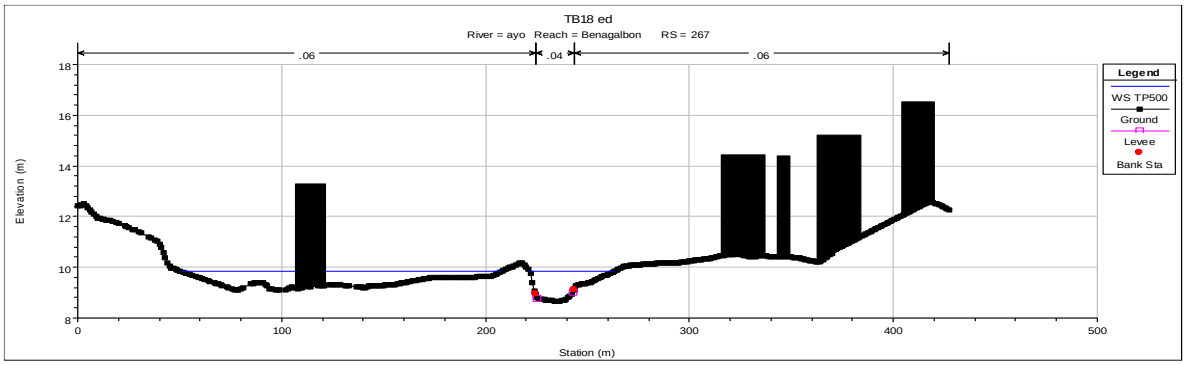


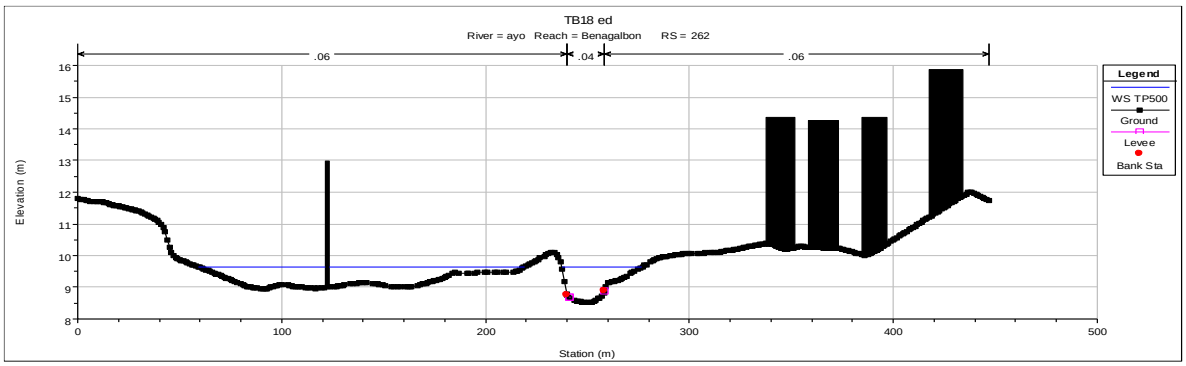


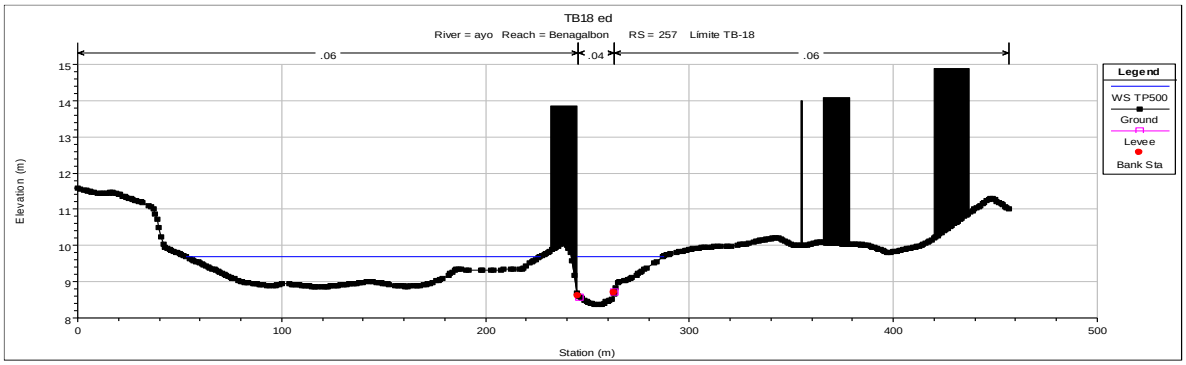


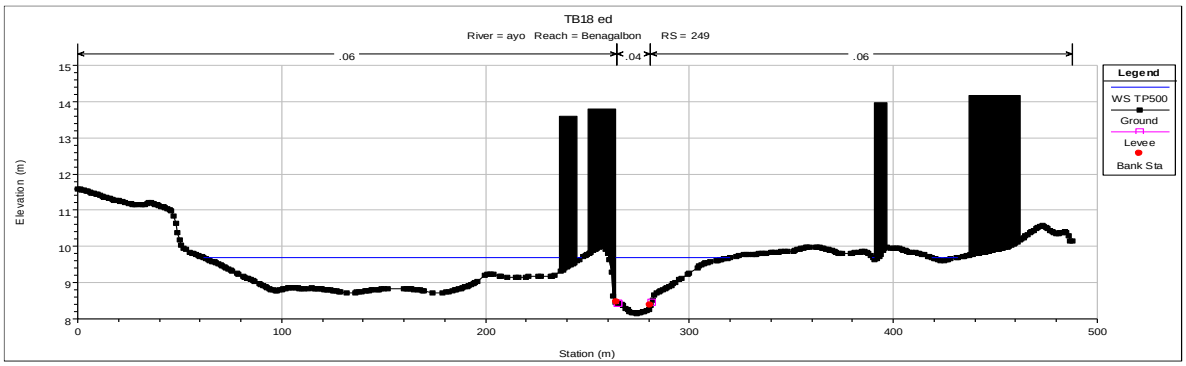
CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



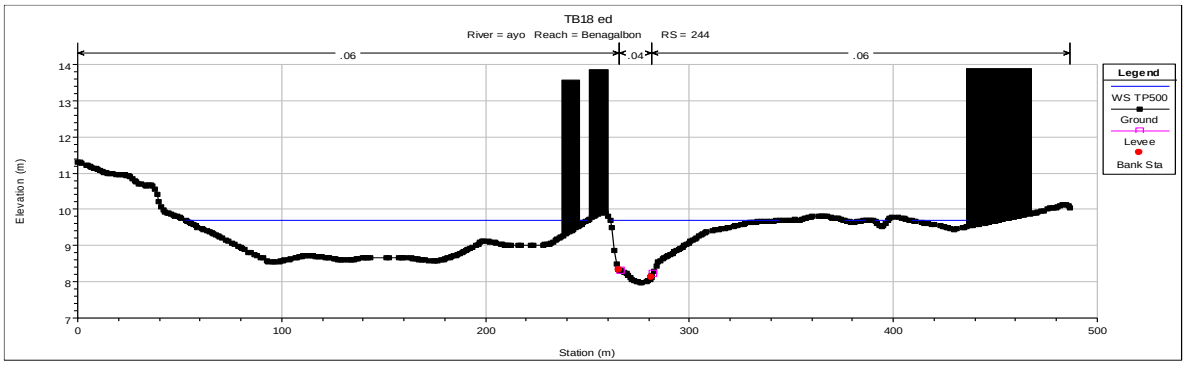


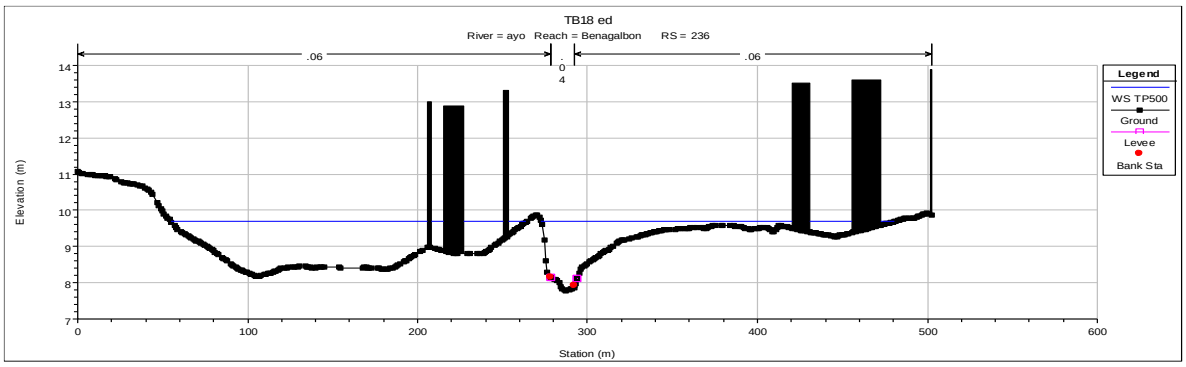


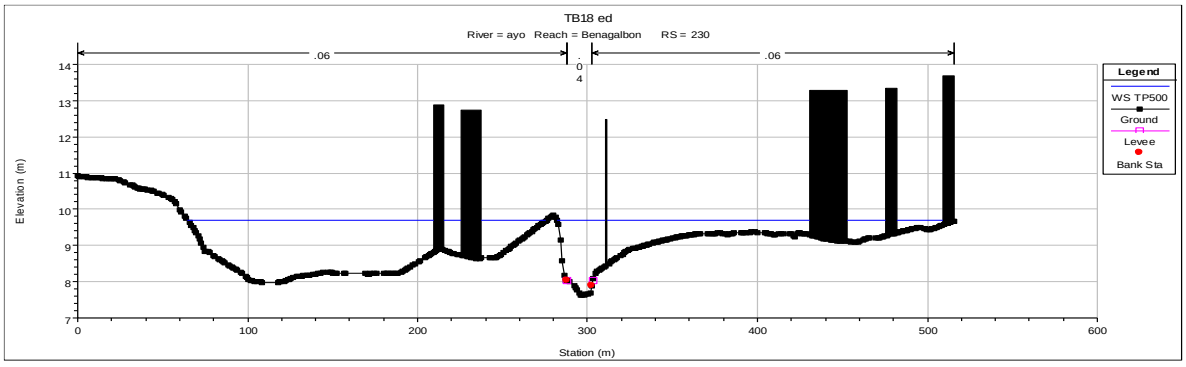


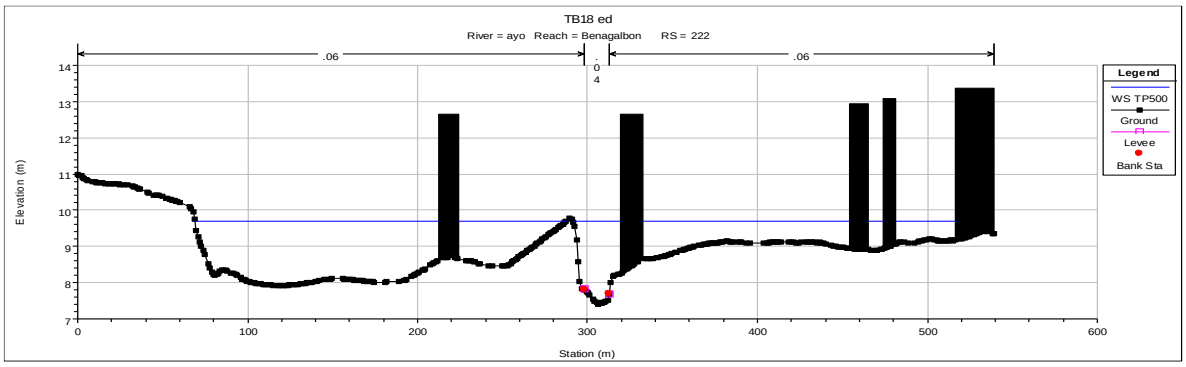
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INFORMALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



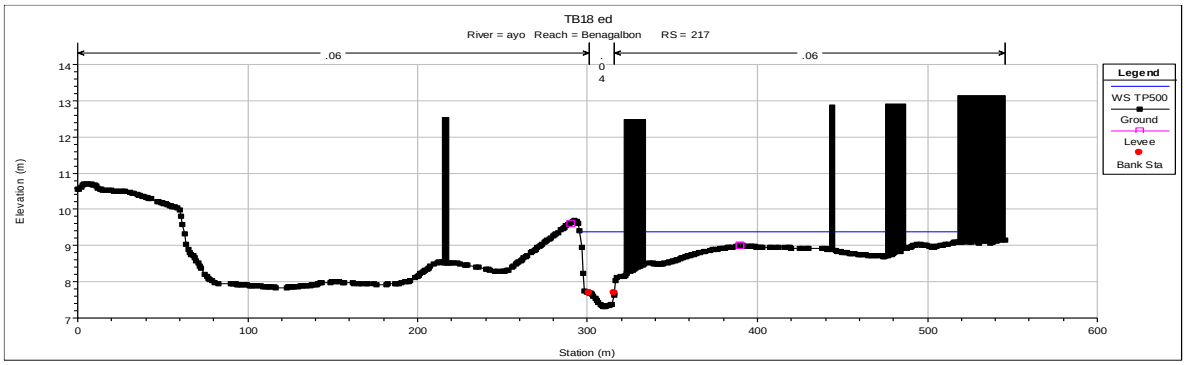


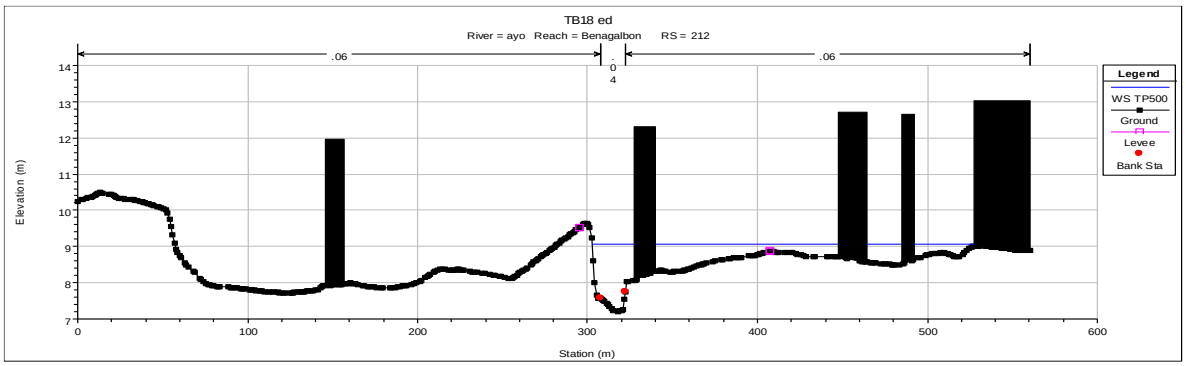


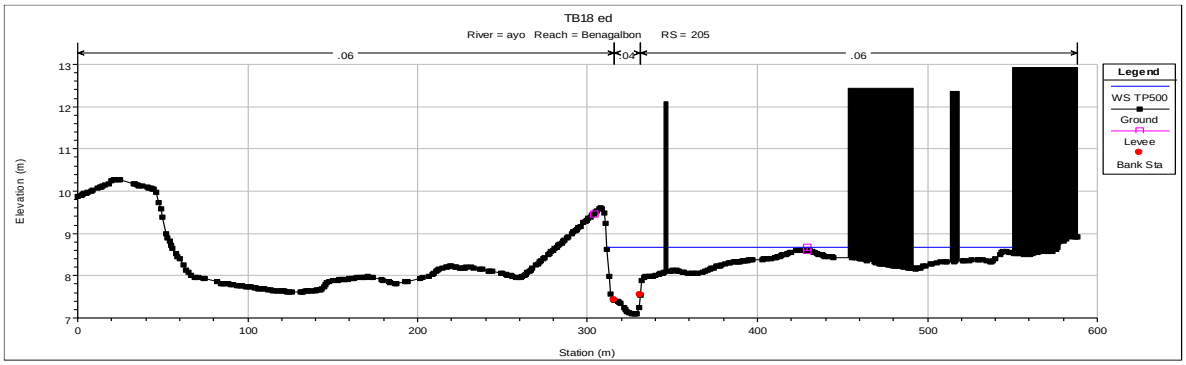


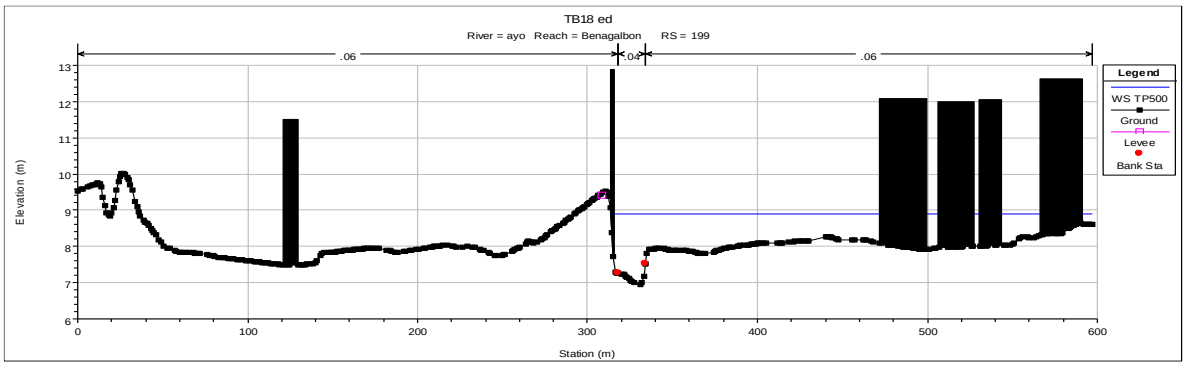
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL









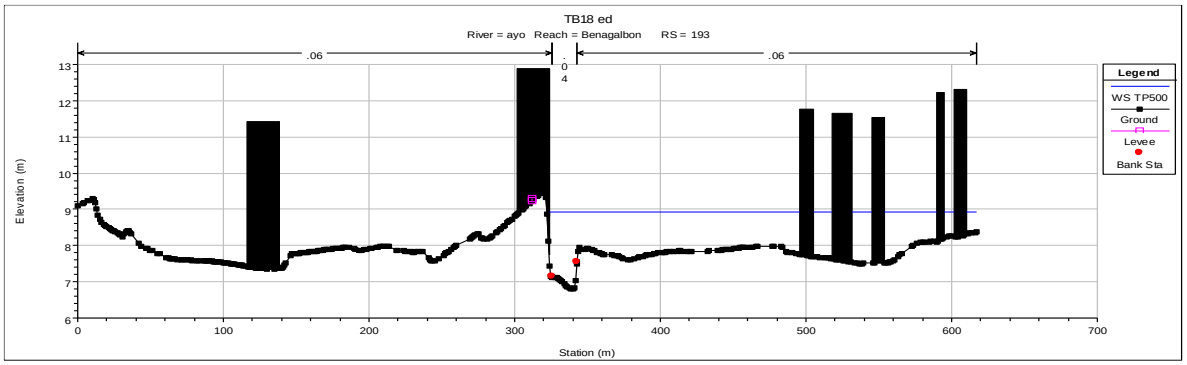
CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

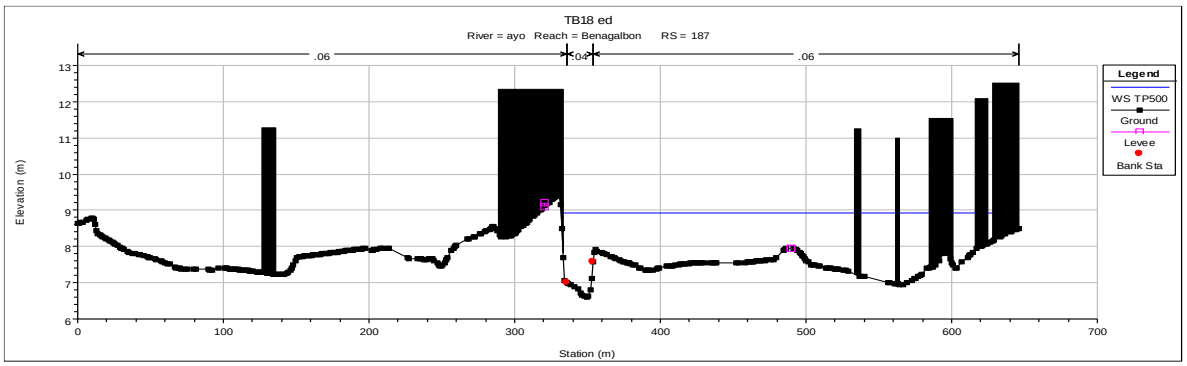
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

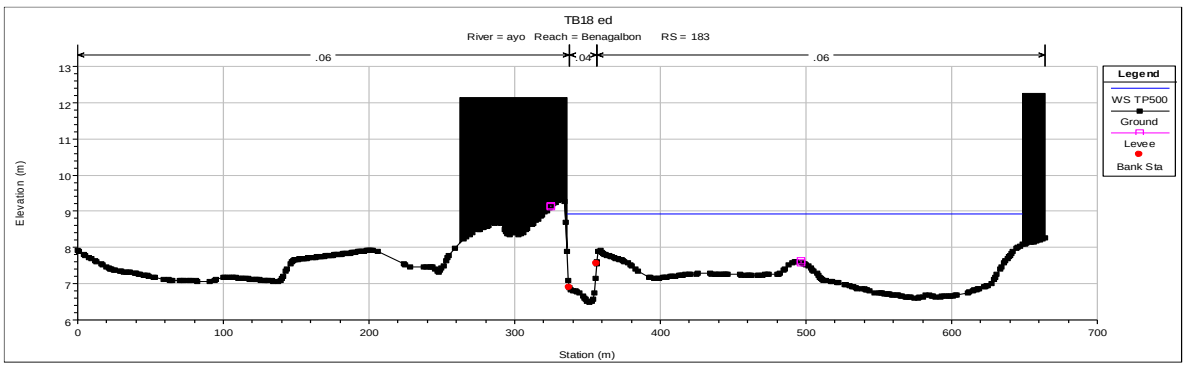
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad

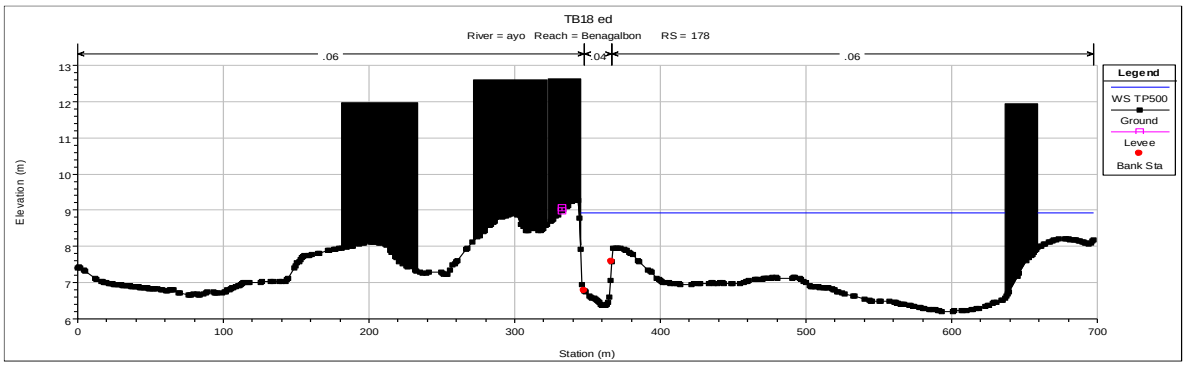
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INOALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022

EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



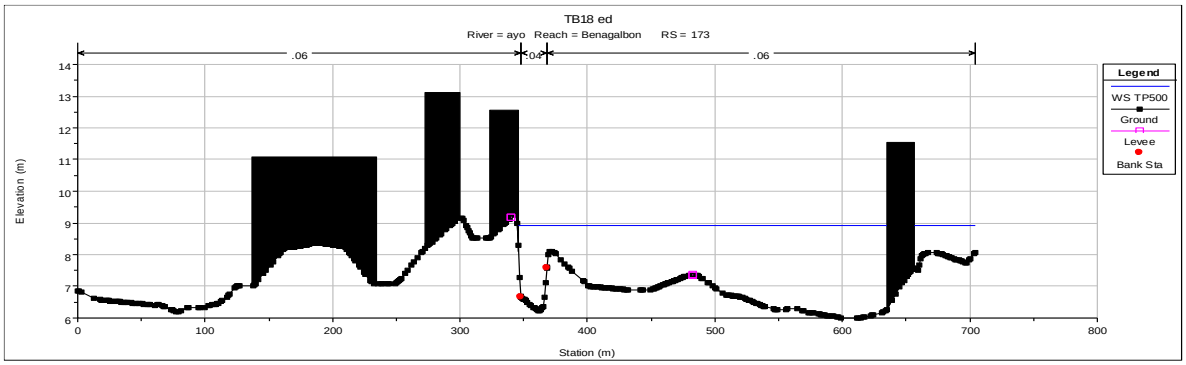


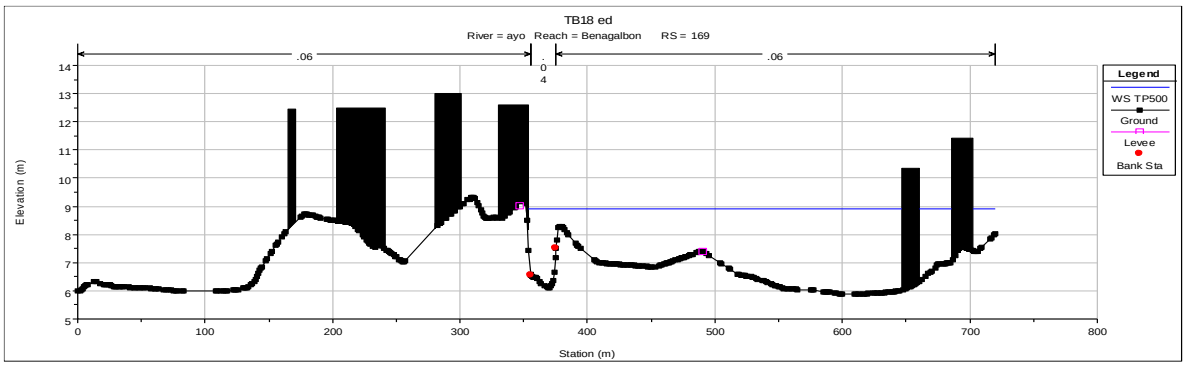


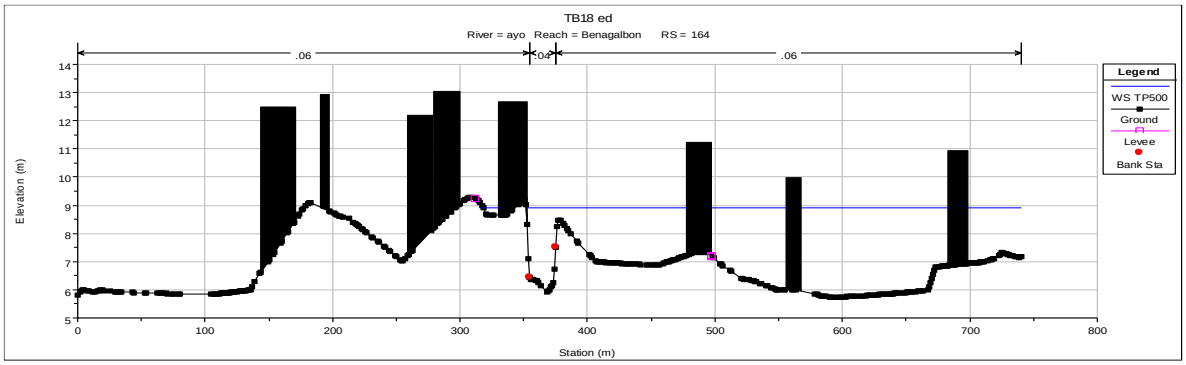


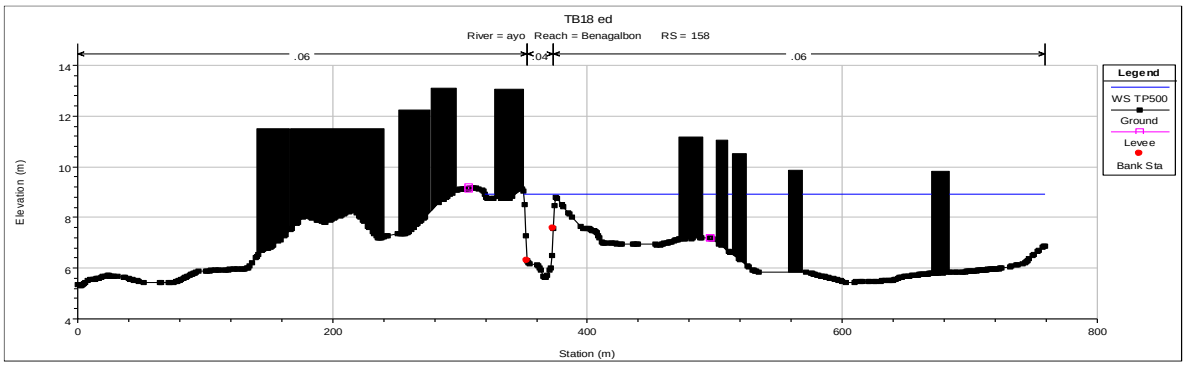
CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



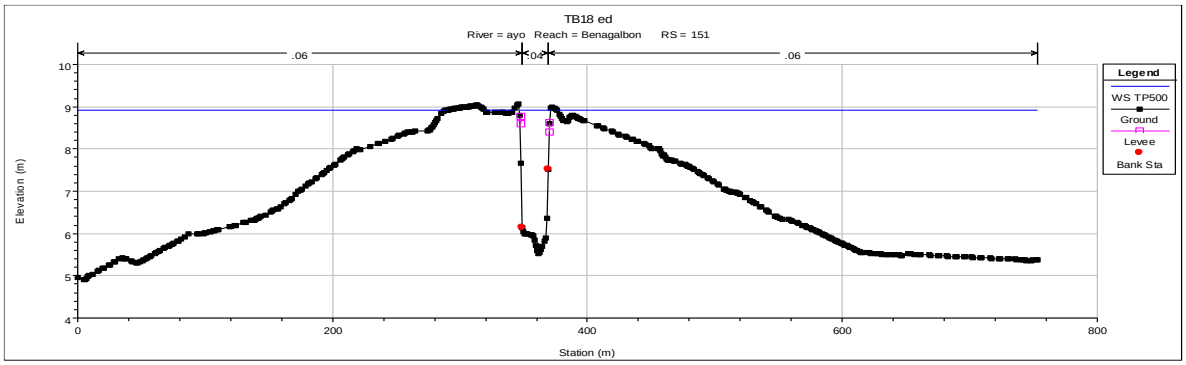


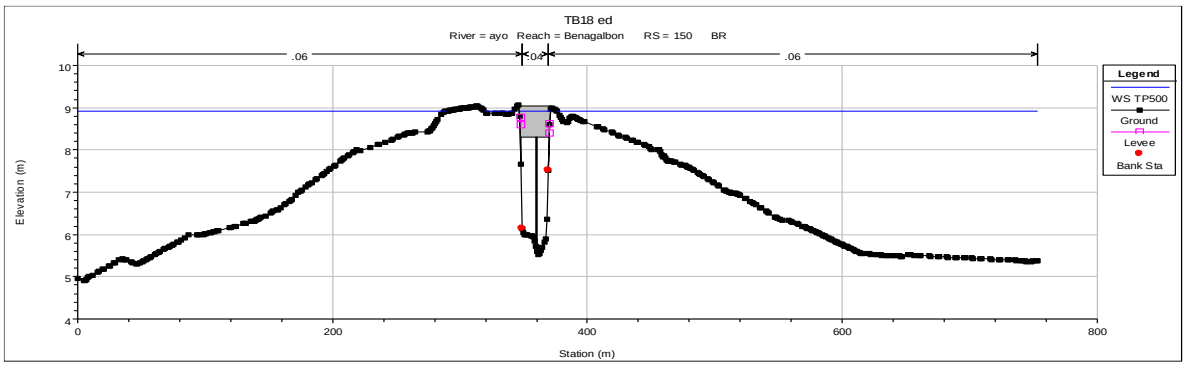


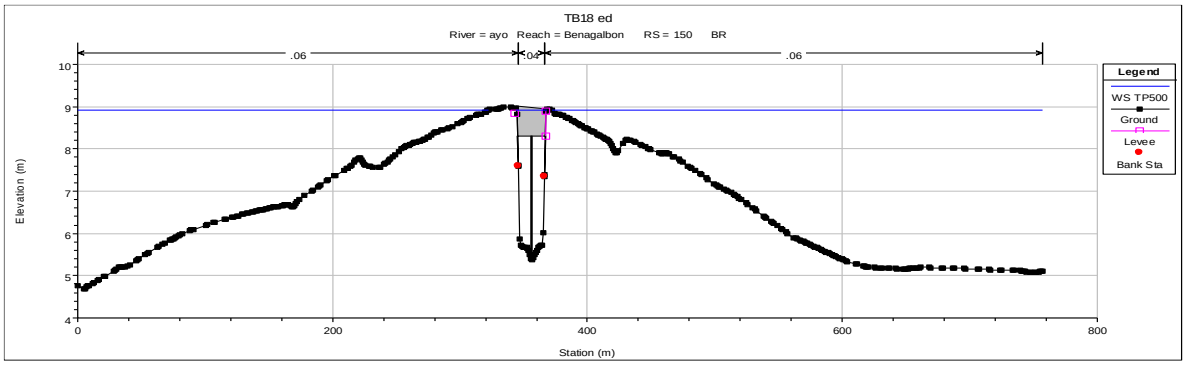


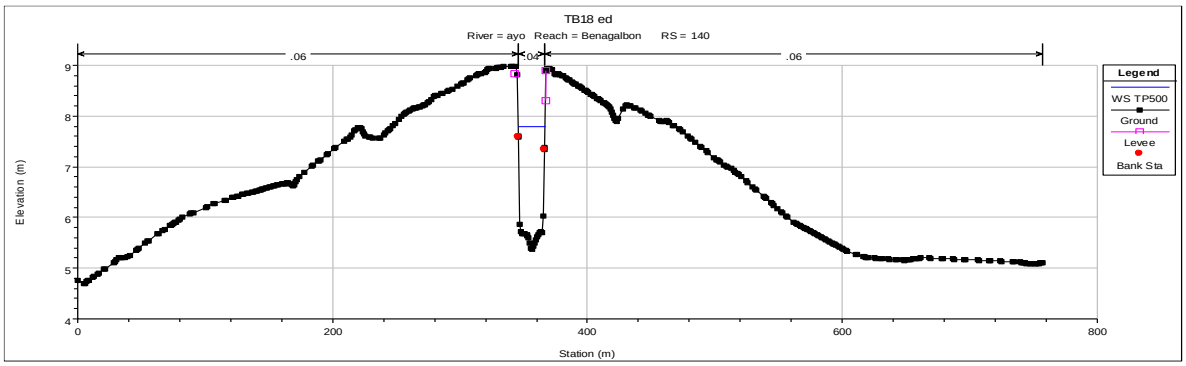
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INDIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



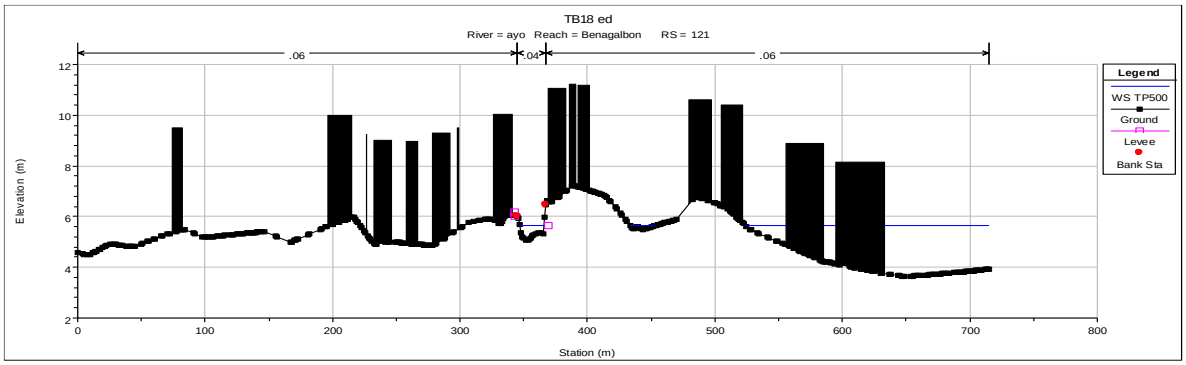


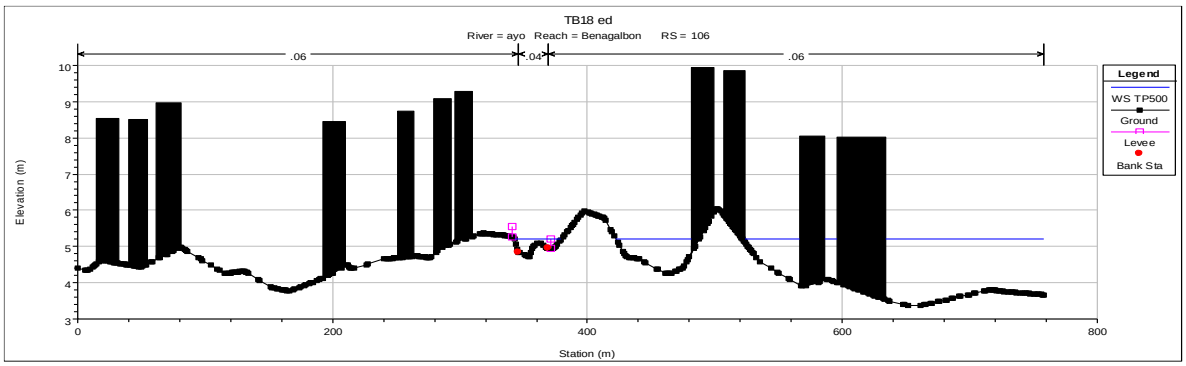


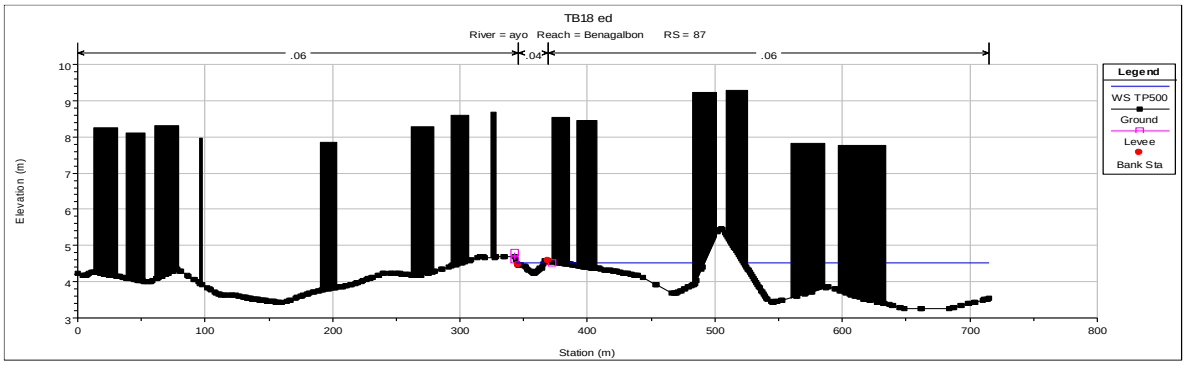


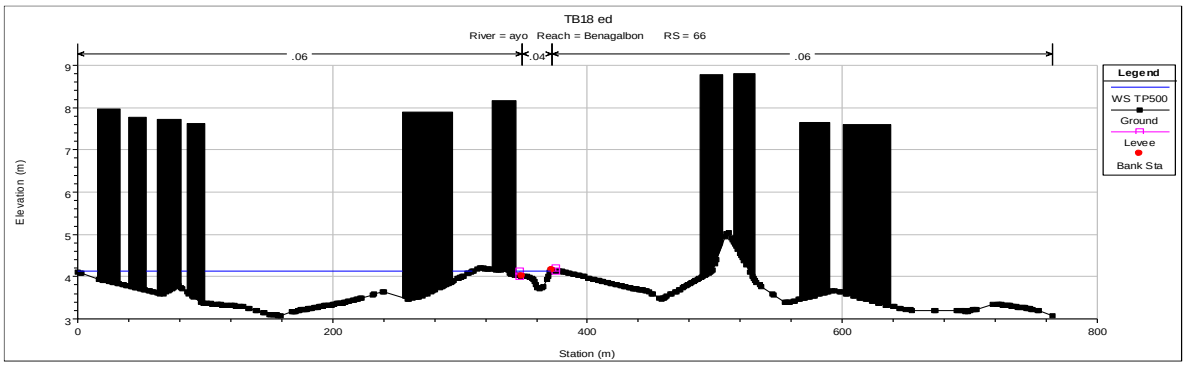
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019 Hora: 00:00 Und. reg: REGISTRO GENERAL









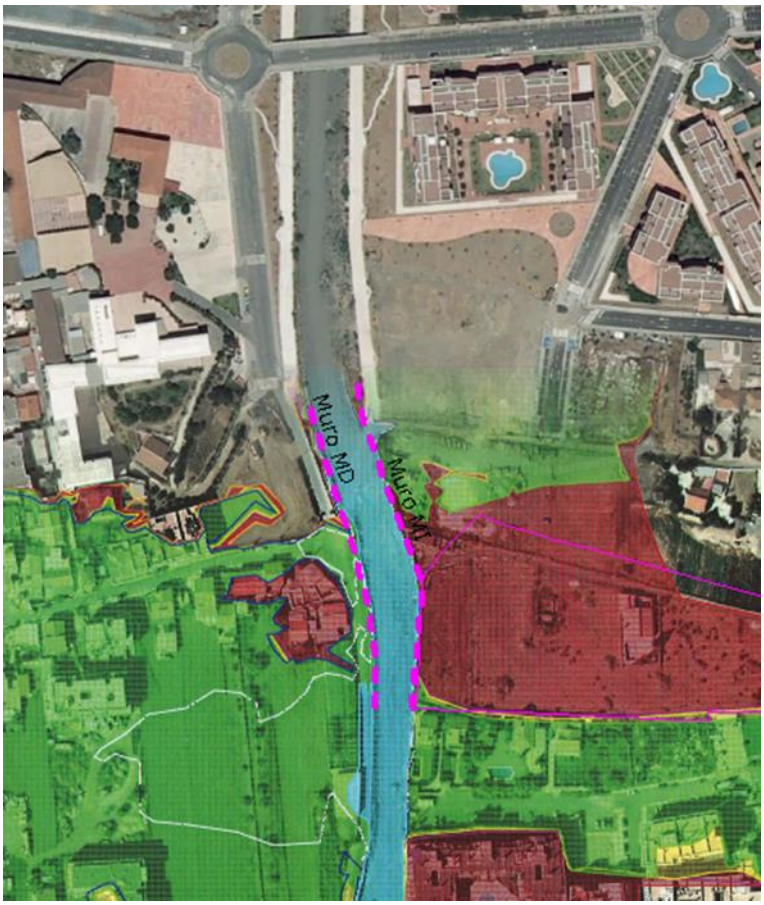
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.4 Resultados e interpretación de los mismos. Situación futura.

En este apartado, se estudia el comportamiento del cauce ante la avenida de 500 años, con las medidas de defensa. Para lo cual se diseñan unos muros de encauzamiento en la traza de la lámina de 10 años adoptada como DPH en el EHOCCSO, que proporcionen una continuidad a las medidas ya ejecutadas aguas arriba del sector.

En la siguiente figura se pueden observar las líneas magenta discontinuas que delimitan los muros del cauce en ambas orillas, con el objeto que no se perjudiquen a terceros. La zona en azul y la línea blanca corresponden a la delimitación de la avenida de 5 y 10 años del EHOCCSO respectivamente, como se puede apreciar el trazado de los muros respeta la banda de los 10 años, en el ámbito del sector de estudio.



Trazado de los muros de defensa, respetando la zona de inundacion de 5 años del EHOCCSO.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.4.1 Tablas de resultados.

En los datos que se adjuntan, aparece la planta del tramo objeto de estudio del arroyo Benagalbón, así como los resultados obtenidos en el cálculo con la lámina de agua de la avenida de 10, 50, 100 y 500 años considerando el cauce en su estado futuro.

Estos datos se pueden contrastar numéricamente en las tablas de resultados que incluyen los siguientes valores:

- Sección: sección transversal a la que se refieren los resultados.
- Perfil: avenida de cálculo.
- Q total: caudal de la avenida de cálculo.
- Alt. Min. Canal: altura de la base del canal en la sección de cálculo.
- Cota crítica: cota de la lámina de agua para el caudal de cálculo en régimen crítico.
- Pte. Energía: pendiente de energía en la sección considerada.
- Velocidad: velocidad calculada en la sección.
- Sup. Mojada: superficie de la sección transversal de agua.
- Anch. Sup: anchura ocupada por el agua en la sección de cálculo.
- Nº Froude: número de froude de la sección de cálculo.

A partir de los datos obtenidos se plasma en la planta del tramo objeto de estudio los límites que determinan la zona inundable.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO/INFORMADO POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	759	TP500	196	22.95	24.98	24.98	25.83	0.0133	4.1	48.22	28.95	0.99
Benagalbon	742	TP500	196	22.49	23.92	24.35	25.41	0.0378	5.4	36.32	29.8	1.56
Benagalbon	729	TP500	196	21.85	23.5	23.92	24.92	0.0344	5.28	37.19	30.51	1.52
Benagalbon	713	TP500	196	21.41	23.22	23.53	24.38	0.0262	4.76	41.22	32.01	1.33
Benagalbon	698	TP500	196	20.93	22.88	23.14	23.99	0.0227	4.66	42.19	29.75	1.24
Benagalbon	683	TP500	196	20.49	22.11	22.51	23.55	0.0343	5.31	36.96	28.34	1.48
Benagalbon	668	TP500	196	19.99	22.04	22.16	23.08	0.0166	4.52	43.73	25.78	1.09
Benagalbon	646	TP500	196	19.29	21.45	21.77	22.67	0.0201	4.89	40.32	26.42	1.18
Benagalbon	631	TP500	196	18.74	21.14	21.49	22.36	0.0198	4.91	41.22	37.25	1.2
Benagalbon	615	TP500	196	18.3	20.63	21.09	22	0.0242	5.19	38.35	30.76	1.3
Benagalbon	598	TP500	196	17.84	19.9	20.45	21.51	0.0325	5.63	35.84	31.97	1.48
Benagalbon	583	TP500	196	17.46	19.33	19.86	20.99	0.0378	5.8	36.45	34.03	1.6
Benagalbon	558	TP500	196	16.84	18.5	18.99	20.07	0.0329	5.57	36.41	33.72	1.48
Benagalbon	548	TP500	196	16.46	18.44	18.77	19.7	0.0221	4.97	40.29	32.93	1.24
Benagalbon	535	TP500	196	16.15	18.19	18.48	19.42	0.0206	4.92	40.14	25.87	1.22
Benagalbon	521	TP500	196	15.82	17.86	18.19	19.14	0.0209	5.01	39.57	25.03	1.23
Benagalbon	509	TP500	196	15.44	17.52	17.9	18.86	0.0227	5.12	38.59	24.97	1.27
Benagalbon	492	TP500	196	15.02	17.15	17.51	18.46	0.023	5.08	39.35	30.65	1.26
Benagalbon	477	TP500	196	14.68	16.74	17.11	18.11	0.0246	5.2	38.62	30.39	1.3
Benagalbon	465	TP500	196	14.38	16.39	16.8	17.8	0.0265	5.25	38.18	31.98	1.34
Benagalbon	453	TP500	196	14.05	16.02	16.46	17.46	0.0283	5.32	37.43	31.72	1.39
Benagalbon	440	TP500	196	13.68	15.58	16.04	17.06	0.0315	5.4	36.71	27.17	1.43
Benagalbon	427	TP500	196	13.32	15.15	15.63	16.65	0.0336	5.44	36.52	27.32	1.46
Benagalbon	413	TP500	196	12.89	14.93	15.19	16.2	0.0224	5	39.24	23.9	1.24
Benagalbon	402	TP500	196	12.58	14.65	14.91	15.95	0.0212	5.06	39.11	23.25	1.22
Benagalbon	390	TP500	196	12.13	13.97	14.42	15.62	0.0307	5.7	34.67	22.85	1.45
Benagalbon	374	TP500	196	11.87	13.57	13.97	15.12	0.0287	5.55	36.19	23.9	1.41
Benagalbon	360	TP500	196	11.31	13.48	13.7	14.71	0.0197	4.93	40.82	24.42	1.2
Benagalbon	348	TP500	196	10.84	12.27	12.86	14.27	0.048	6.28	31.39	24.65	1.77
Benagalbon	335	TP500	196	10.48	12	12.45	13.6	0.0352	5.62	35.2	25.96	1.53
Benagalbon	319	TP500	196	10.04	11.61	11.99	13.05	0.0281	5.37	37.98	26.82	1.42
Benagalbon	311	TP500	196	9.8	12.15	11.77	12.82	0.0079	3.64	55.01	24.23	0.77
Benagalbon	299	TP500	196	9.46	11.89	11.62	12.7	0.0096	4.01	50.51	21.89	0.84
Benagalbon	291	TP500	196	9.28	11.77	11.51	12.62	0.0095	4.07	48.28	20.06	0.84
Benagalbon	282	TP500	196	9.08	11.38	11.38	12.49	0.0156	4.67	41.95	18.83	1
Benagalbon	273	TP500	196	8.83	11.16	11.19	12.33	0.0164	4.8	40.82	18.08	1.02
Benagalbon	267	TP500	196	8.66	11	11.07	12.23	0.0173	4.92	39.84	17.6	1.04
Benagalbon	262	TP500	196	8.51	9.99	10.64	12.01	0.0522	6.8	38.33	49.22	1.84
Benagalbon	257	TP500	196	8.36	9.94	10.47	11.66	0.0426	6.39	44.49	77.67	1.67
Benagalbon	249	TP500	196	8.15	9.81	10.28	11.31	0.0368	6.11	51.14	103.15	1.56
Benagalbon	244	TP500	196	7.98	9.71	10.13	11.08	0.0334	5.93	56.98	129.96	1.49
Benagalbon	236	TP500	196	7.78	9.57	9.95	10.82	0.0316	5.81	63.06	154	1.45
Benagalbon	230	TP500	196	7.62	9.42	9.77	10.63	0.0272	5.75	66.07	170.26	1.43
Benagalbon	222	TP500	196	7.41	9.21	9.56	10.42	0.0265	5.72	65.82	192.25	1.41
Benagalbon	217	TP500	196	7.32	9.05	9.39	10.24	0.0282	5.76	67.63	189.54	1.45

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	212	TP500	196	7.21	9.22	9.22	9.49	0.0074	3.24	131.28	188.65	0.76
Benagalbon	205	TP500	196	7.09	8.69	8.89	9.33	0.0211	4.65	90.86	193.21	1.23
Benagalbon	199	TP500	196	6.96	8.9	8.64	9.01	0.0037	2.24	176.69	193.79	0.53
Benagalbon	193	TP500	196	6.8	8.93	8.33	8.96	0.0012	1.36	283.26	247.43	0.31
Benagalbon	187	TP500	196	6.6	8.93	7.95	8.95	0.0005	0.9	390.76	263.48	0.2
Benagalbon	183	TP500	196	6.5	8.93	7.63	8.94	0.0002	0.57	564.16	312.74	0.12
Benagalbon	178	TP500	196	6.36	8.93	7.07	8.93	0.0001	0.48	647.27	329.69	0.1
Benagalbon	173	TP500	196	6.22	8.93	7.39	8.93	0.0001	0.46	685.85	336.03	0.09
Benagalbon	169	TP500	196	6.11	8.93	7.38	8.93	8E-05	0.41	750.28	335.7	0.08
Benagalbon	164	TP500	196	5.94	8.93	7.22	8.93	7E-05	0.38	803.86	353.74	0.07
Benagalbon	158	TP500	196	5.62	8.92	7.2	8.93	5E-05	0.34	898.87	354.84	0.06
Benagalbon	151	TP500	196	5.52	8.92	8.02	8.92	2E-05	0.22	1578.74	714.94	0.04
Benagalbon	150		Bridge									
Benagalbon	140	TP500	196	5.38	7.79	7.79	8.82	0.0137	4.5	43.62	21.49	1
Benagalbon	121	TP500	196	5.09	5.64	5.64	5.67	0.001	0.42	269.68	207.65	0.21
Benagalbon	106	TP500	196	4.71	5.21	5.21	5.23	0.0012	0.37	294.33	273.66	0.22
Benagalbon	87	TP500	196	4.24	4.51	4.51	4.55	0.0033	0.41	216.22	274.17	0.34
Benagalbon	66	TP500	196	3.72	4.13	4.13	4.23	0.0107	0.98	141.14	233.52	0.65
Benagalbon	47	TP500	196	3.25	3.76	3.64	3.86	0.0165	1.56	140.95	316.33	0.86
Benagalbon	25	TP500	196	2.52	3.4	3.4	3.58	0.0284	2.97	117.46	321.95	1.23
Benagalbon	11	TP500	196	1.94	3.18	3.18	3.31	0.0145	2.58	170.81	588.44	0.92

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO/INFORMADO POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	759	TP100	136	22.95	24.59	24.59	25.27	0.0144	3.66	37.23	27.56	1
Benagalbon	742	TP100	136	22.49	23.65	23.99	24.83	0.0406	4.82	28.24	29.02	1.56
Benagalbon	729	TP100	136	21.85	23.26	23.54	24.31	0.0336	4.56	29.85	29.67	1.45
Benagalbon	713	TP100	136	21.41	22.91	23.13	23.83	0.0244	4.24	32.04	27.77	1.26
Benagalbon	698	TP100	136	20.93	22.53	22.73	23.45	0.025	4.24	32.11	27.63	1.25
Benagalbon	683	TP100	136	20.49	21.81	22.14	22.97	0.0384	4.77	28.49	27.67	1.5
Benagalbon	668	TP100	136	19.99	21.61	21.73	22.49	0.0195	4.16	32.83	24.49	1.13
Benagalbon	646	TP100	136	19.29	21.01	21.2	22.03	0.0215	4.48	30.36	20.86	1.19
Benagalbon	631	TP100	136	18.74	20.92	20.94	21.7	0.0149	3.91	34.82	23.87	1.01
Benagalbon	615	TP100	136	18.3	20.27	20.54	21.36	0.0262	4.63	29.38	22.99	1.3
Benagalbon	598	TP100	136	17.84	19.59	19.98	20.85	0.0339	4.98	27.4	24.09	1.46
Benagalbon	583	TP100	136	17.46	19.1	19.49	20.33	0.0346	4.96	28.94	31.99	1.49
Benagalbon	558	TP100	136	16.84	18.19	18.59	19.44	0.0361	4.96	27.61	25.36	1.48
Benagalbon	548	TP100	136	16.46	18.14	18.29	19.06	0.0213	4.25	32.13	24.79	1.17
Benagalbon	535	TP100	136	16.15	17.85	18.02	18.79	0.0205	4.29	31.74	23.84	1.18
Benagalbon	521	TP100	136	15.82	17.5	17.69	18.49	0.0218	4.42	30.85	23.39	1.21
Benagalbon	509	TP100	136	15.44	17.17	17.39	18.21	0.0237	4.52	30.13	23.14	1.25
Benagalbon	492	TP100	136	15.02	16.83	17.01	17.8	0.022	4.36	31.27	23.77	1.19
Benagalbon	477	TP100	136	14.68	16.41	16.63	17.46	0.0246	4.53	30.09	23.82	1.26
Benagalbon	465	TP100	136	14.38	16.09	16.36	17.15	0.0263	4.56	29.87	24.37	1.3
Benagalbon	453	TP100	136	14.05	15.72	16.01	16.81	0.0283	4.62	29.46	25.07	1.34
Benagalbon	440	TP100	136	13.68	15.31	15.59	16.43	0.0287	4.69	29.03	23.71	1.35
Benagalbon	427	TP100	136	13.32	14.87	15.16	16.04	0.0313	4.8	28.31	23.76	1.41
Benagalbon	413	TP100	136	12.89	14.49	14.77	15.61	0.0279	4.69	28.99	23.23	1.34
Benagalbon	402	TP100	136	12.58	14.27	14.48	15.3	0.0227	4.5	30.34	22.86	1.23
Benagalbon	390	TP100	136	12.13	13.62	13.99	14.95	0.0342	5.12	26.63	22.33	1.48
Benagalbon	374	TP100	136	11.87	13.28	13.55	14.41	0.0265	4.71	29.42	23.9	1.32
Benagalbon	360	TP100	136	11.31	13.23	13.29	14.04	0.0159	4.01	34.67	24.42	1.05
Benagalbon	348	TP100	136	10.84	11.96	12.45	13.63	0.0565	5.72	23.87	24.65	1.85
Benagalbon	335	TP100	136	10.48	11.75	12.06	12.91	0.0328	4.77	28.7	25.96	1.44
Benagalbon	319	TP100	136	10.04	11.33	11.6	12.4	0.0277	4.62	30.49	26.82	1.36
Benagalbon	311	TP100	136	9.8	11.12	11.36	12.19	0.0267	4.59	30.08	24.23	1.31
Benagalbon	299	TP100	136	9.46	11.27	11.18	11.99	0.0123	3.78	37.05	21.89	0.92
Benagalbon	291	TP100	136	9.28	11.19	11.04	11.9	0.0113	3.73	36.48	20.06	0.88
Benagalbon	282	TP100	136	9.08	10.9	10.9	11.77	0.0159	4.14	32.89	18.83	1
Benagalbon	273	TP100	136	8.83	10.62	10.69	11.6	0.0183	4.37	31.12	18.08	1.06
Benagalbon	267	TP100	136	8.66	10.46	10.56	11.48	0.0194	4.49	30.31	17.6	1.09
Benagalbon	262	TP100	136	8.51	9.79	10.45	11.29	0.0456	5.76	29.48	39.61	1.68
Benagalbon	257	TP100	136	8.36	9.72	10.31	11	0.0368	5.39	32.6	41.9	1.53
Benagalbon	249	TP100	136	8.15	9.6	10.13	10.71	0.0305	5.1	36.47	48.3	1.4
Benagalbon	244	TP100	136	7.98	9.5	9.98	10.52	0.0277	4.97	39.01	60.9	1.34
Benagalbon	236	TP100	136	7.78	9.4	9.8	10.31	0.0242	4.78	44.45	85.99	1.25
Benagalbon	230	TP100	136	7.62	9.26	9.62	10.17	0.0214	4.78	44.84	90.15	1.25
Benagalbon	222	TP100	136	7.41	9.06	9.41	10	0.0215	4.82	42.5	83.74	1.25
Benagalbon	217	TP100	136	7.32	8.95	9.25	9.86	0.021	4.76	44	75.38	1.24

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	212	TP100	136	7.21	8.78	9.07	9.72	0.0233	4.83	45.05	84.98	1.29
Benagalbon	205	TP100	136	7.09	8.48	8.76	9.48	0.0312	5.11	44.99	100.31	1.46
Benagalbon	199	TP100	136	6.96	8.24	8.51	9.19	0.0358	5.11	51.92	170.98	1.53
Benagalbon	193	TP100	136	6.8	8.57	8.22	8.62	0.0018	1.44	196.03	247.43	0.36
Benagalbon	187	TP100	136	6.6	8.58	7.95	8.6	0.0006	0.85	298.82	263.48	0.2
Benagalbon	183	TP100	136	6.5	8.58	7.63	8.59	0.0002	0.5	454.92	312.74	0.12
Benagalbon	178	TP100	136	6.36	8.58	6.91	8.58	0.0001	0.41	532.14	329.69	0.09
Benagalbon	173	TP100	136	6.22	8.58	7.39	8.58	9E-05	0.38	568.53	336.03	0.08
Benagalbon	169	TP100	136	6.11	8.58	7.38	8.58	7E-05	0.34	633.11	335.7	0.07
Benagalbon	164	TP100	136	5.94	8.58	7.22	8.58	5E-05	0.31	681.77	341.47	0.07
Benagalbon	158	TP100	136	5.62	8.57	7.2	8.58	3E-05	0.27	777.43	341.57	0.05
Benagalbon	151	TP100	136	5.52	8.02	7.56	8.52	0.0061	3.15	44.2	22.08	0.69
Benagalbon	150		Bridge									
Benagalbon	140	TP100	136	5.38	7.05	7.33	8.24	0.0266	4.83	28.16	20.54	1.32
Benagalbon	121	TP100	136	5.09	5.64	5.64	5.65	0.0005	0.29	269.67	207.64	0.15
Benagalbon	106	TP100	136	4.71	5.21	5.21	5.22	0.0006	0.26	294.31	273.66	0.15
Benagalbon	87	TP100	136	4.24	4.51	4.51	4.53	0.0016	0.28	216.22	274.17	0.23
Benagalbon	66	TP100	136	3.72	4.13	4.13	4.18	0.0051	0.68	141.13	233.51	0.45
Benagalbon	47	TP100	136	3.25	3.61	3.55	3.71	0.0232	1.34	96.39	285.9	0.94
Benagalbon	25	TP100	136	2.52	3.38	3.38	3.48	0.0154	2.15	112.43	316.43	0.9
Benagalbon	11	TP100	136	1.94	2.83	2.94	3.17	0.0363	3.47	59.42	149.85	1.4

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	759	TP50	117	22.95	24.45	24.45	25.08	0.0149	3.5	33.5	27.15	1
Benagalbon	742	TP50	117	22.49	23.55	23.86	24.63	0.0416	4.59	25.5	28.73	1.56
Benagalbon	729	TP50	117	21.85	23.17	23.42	24.11	0.0331	4.29	27.28	29.36	1.42
Benagalbon	713	TP50	117	21.41	22.79	22.98	23.64	0.0249	4.07	28.74	26.96	1.26
Benagalbon	698	TP50	117	20.93	22.43	22.59	23.24	0.0248	3.99	29.3	27.26	1.23
Benagalbon	683	TP50	117	20.49	21.71	22	22.76	0.0395	4.55	25.73	27.45	1.5
Benagalbon	668	TP50	117	19.99	21.47	21.59	22.27	0.0202	3.97	29.52	24.17	1.14
Benagalbon	646	TP50	117	19.29	20.85	21.03	21.8	0.0223	4.3	27.18	20.42	1.19
Benagalbon	631	TP50	117	18.74	20.74	20.77	21.48	0.0156	3.82	30.67	21.74	1.03
Benagalbon	615	TP50	117	18.3	20.14	20.38	21.14	0.0266	4.42	26.44	22.25	1.3
Benagalbon	598	TP50	117	17.84	19.48	19.8	20.64	0.031	4.77	24.53	20.9	1.41
Benagalbon	583	TP50	117	17.46	18.99	19.34	20.17	0.0321	4.81	24.34	21.29	1.44
Benagalbon	558	TP50	117	16.84	18.04	18.4	19.25	0.0408	4.87	24.08	24.35	1.55
Benagalbon	548	TP50	117	16.46	18.01	18.15	18.84	0.0214	4.02	29.15	24.32	1.16
Benagalbon	535	TP50	117	16.15	17.72	17.87	18.57	0.0207	4.07	28.75	23.27	1.17
Benagalbon	521	TP50	117	15.82	17.37	17.54	18.27	0.0222	4.2	27.9	22.96	1.21
Benagalbon	509	TP50	117	15.44	17.05	17.24	17.98	0.0237	4.26	27.45	22.64	1.24
Benagalbon	492	TP50	117	15.02	16.71	16.86	17.58	0.0219	4.11	28.45	23.21	1.18
Benagalbon	477	TP50	117	14.68	16.29	16.49	17.24	0.0235	4.31	27.13	21.76	1.23
Benagalbon	465	TP50	117	14.38	15.96	16.19	16.93	0.0259	4.37	26.76	22.71	1.29
Benagalbon	453	TP50	117	14.05	15.6	15.85	16.6	0.0281	4.44	26.35	23.33	1.33
Benagalbon	440	TP50	117	13.68	15.18	15.44	16.21	0.0302	4.5	25.98	23.62	1.37
Benagalbon	427	TP50	117	13.32	14.75	15.03	15.82	0.032	4.57	25.59	23.69	1.4
Benagalbon	413	TP50	117	12.89	14.38	14.62	15.38	0.0278	4.44	26.38	23.12	1.33
Benagalbon	402	TP50	117	12.58	14.15	14.33	15.07	0.023	4.26	27.49	22.51	1.22
Benagalbon	390	TP50	117	12.13	13.5	13.83	14.71	0.0355	4.89	23.96	22.16	1.49
Benagalbon	374	TP50	117	11.87	13.19	13.41	14.16	0.0252	4.38	27.15	23.9	1.28
Benagalbon	360	TP50	117	11.31	13.14	13.15	13.83	0.0146	3.69	32.36	24.42	1
Benagalbon	348	TP50	117	10.84	11.85	12.31	13.42	0.0619	5.55	21.17	24.65	1.91
Benagalbon	335	TP50	117	10.48	11.66	11.92	12.67	0.0318	4.46	26.42	25.96	1.4
Benagalbon	319	TP50	117	10.04	11.24	11.46	12.18	0.0276	4.34	27.84	26.82	1.34
Benagalbon	311	TP50	117	9.8	11	11.22	11.96	0.0269	4.35	27.34	24.23	1.3
Benagalbon	299	TP50	117	9.46	11.06	11.03	11.75	0.014	3.71	32.42	21.89	0.96
Benagalbon	291	TP50	117	9.28	10.97	10.88	11.65	0.0125	3.64	32.19	20.06	0.92
Benagalbon	282	TP50	117	9.08	10.73	10.73	11.52	0.0162	3.94	29.71	18.83	1
Benagalbon	273	TP50	117	8.83	10.44	10.52	11.34	0.019	4.19	27.9	18.08	1.08
Benagalbon	267	TP50	117	8.66	10.28	10.39	11.23	0.0201	4.3	27.18	17.6	1.11
Benagalbon	262	TP50	117	8.51	9.72	10.31	11.04	0.0428	5.36	26.74	37.82	1.62
Benagalbon	257	TP50	117	8.36	9.64	10.19	10.78	0.0348	5.04	29.43	39.63	1.47
Benagalbon	249	TP50	117	8.15	9.49	9.99	10.51	0.0307	4.86	31.55	40.98	1.39
Benagalbon	244	TP50	117	7.98	9.39	9.92	10.33	0.0275	4.71	33.54	43.7	1.32
Benagalbon	236	TP50	117	7.78	9.36	9.75	10.11	0.0203	4.3	41.18	77	1.14
Benagalbon	230	TP50	117	7.62	9.21	9.56	9.99	0.0189	4.38	40.13	74.28	1.16
Benagalbon	222	TP50	117	7.41	8.98	9.35	9.83	0.0203	4.51	36.57	68.05	1.2
Benagalbon	217	TP50	117	7.32	8.86	9.19	9.71	0.0208	4.54	37.42	61.59	1.22

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	212	TP50	117	7.21	8.71	9.01	9.57	0.0223	4.57	39.04	76.46	1.25
Benagalbon	205	TP50	117	7.09	8.43	8.71	9.36	0.0296	4.82	39.56	96.36	1.41
Benagalbon	199	TP50	117	6.96	8.2	8.47	9.09	0.0333	4.81	45.35	162.91	1.47
Benagalbon	193	TP50	117	6.8	8.31	8.18	8.39	0.0043	1.95	130.17	240.33	0.54
Benagalbon	187	TP50	117	6.6	8.33	7.95	8.35	0.0009	0.97	233.45	263.48	0.25
Benagalbon	183	TP50	117	6.5	8.33	7.63	8.34	0.0002	0.53	377.22	312.74	0.13
Benagalbon	178	TP50	117	6.36	8.33	6.85	8.33	0.0001	0.41	450.02	329.69	0.1
Benagalbon	173	TP50	117	6.22	8.33	7.39	8.33	0.0001	0.39	484.75	336.03	0.09
Benagalbon	169	TP50	117	6.11	8.33	7.38	8.33	8E-05	0.34	549.37	335.7	0.08
Benagalbon	164	TP50	117	5.94	8.33	7.22	8.33	6E-05	0.3	597.07	336.53	0.07
Benagalbon	158	TP50	117	5.62	8.32	7.2	8.33	4E-05	0.25	692.77	336.79	0.05
Benagalbon	151	TP50	117	5.52	7.82	7.41	8.28	0.0063	2.99	39.9	21.73	0.69
Benagalbon	150		Bridge									
Benagalbon	140	TP50	117	5.38	6.92	7.17	8	0.0273	4.61	25.39	20.37	1.32
Benagalbon	121	TP50	117	5.09	5.64	5.64	5.65	0.0004	0.25	269.67	207.64	0.13
Benagalbon	106	TP50	117	4.71	5.21	5.21	5.22	0.0004	0.22	294.31	273.66	0.13
Benagalbon	87	TP50	117	4.24	4.51	4.51	4.53	0.0012	0.24	216.22	274.17	0.2
Benagalbon	66	TP50	117	3.72	4.13	4.13	4.17	0.0038	0.58	141.13	233.51	0.39
Benagalbon	47	TP50	117	3.25	3.56	3.53	3.66	0.0256	1.25	83.31	276.6	0.96
Benagalbon	25	TP50	117	2.52	3.38	3.38	3.45	0.0114	1.85	112.43	316.43	0.78
Benagalbon	11	TP50	117	1.94	2.72	2.87	3.15	0.0528	3.81	45.1	121.95	1.65

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	759	TP10	74	22.95	24.11	24.11	24.58	0.0167	3.04	24.31	26.08	1.01
Benagalbon	742	TP10	74	22.49	23.32	23.54	24.1	0.0437	3.93	18.85	27.97	1.53
Benagalbon	729	TP10	74	21.85	22.95	23.1	23.59	0.0307	3.55	20.87	28.3	1.32
Benagalbon	713	TP10	74	21.41	22.49	22.63	23.14	0.0275	3.57	20.75	25.72	1.27
Benagalbon	698	TP10	74	20.93	22.18	22.26	22.73	0.0223	3.26	22.68	26.44	1.12
Benagalbon	683	TP10	74	20.49	21.46	21.68	22.27	0.0404	3.97	18.66	25.74	1.49
Benagalbon	668	TP10	74	19.99	21.1	21.22	21.75	0.0245	3.58	20.65	22.88	1.2
Benagalbon	646	TP10	74	19.29	20.46	20.61	21.21	0.0254	3.82	19.37	19.33	1.22
Benagalbon	631	TP10	74	18.74	20.27	20.3	20.88	0.0168	3.47	21.3	18.45	1.03
Benagalbon	615	TP10	74	18.3	19.74	19.94	20.55	0.0242	3.97	18.62	17.34	1.22
Benagalbon	598	TP10	74	17.84	19.1	19.39	20.06	0.0328	4.34	17.06	17.69	1.41
Benagalbon	583	TP10	74	17.46	18.66	18.91	19.56	0.0327	4.19	17.67	19.37	1.4
Benagalbon	558	TP10	74	16.84	17.81	18.03	18.67	0.0364	4.1	18.06	21.8	1.44
Benagalbon	548	TP10	74	16.46	17.68	17.78	18.31	0.022	3.52	21	21.88	1.15
Benagalbon	535	TP10	74	16.15	17.36	17.48	18.02	0.0229	3.6	20.55	21.71	1.18
Benagalbon	521	TP10	74	15.82	17.04	17.16	17.7	0.0233	3.61	20.51	21.81	1.19
Benagalbon	509	TP10	74	15.44	16.71	16.85	17.41	0.0237	3.69	20.07	20.83	1.2
Benagalbon	492	TP10	74	15.02	16.35	16.46	17.02	0.0217	3.6	20.53	20.57	1.15
Benagalbon	477	TP10	74	14.68	15.93	16.09	16.67	0.0252	3.81	19.42	20.12	1.24
Benagalbon	465	TP10	74	14.38	15.68	15.81	16.35	0.0239	3.62	20.43	21.95	1.2
Benagalbon	453	TP10	74	14.05	15.3	15.48	16.03	0.0271	3.8	19.46	21.4	1.27
Benagalbon	440	TP10	74	13.68	14.87	15.08	15.66	0.0284	3.94	18.77	20.13	1.3
Benagalbon	427	TP10	74	13.32	14.46	14.67	15.26	0.0353	3.96	18.68	23.51	1.42
Benagalbon	413	TP10	74	12.89	14.1	14.25	14.8	0.0266	3.68	20.08	22.86	1.26
Benagalbon	402	TP10	74	12.58	13.82	13.96	14.51	0.0249	3.68	20.09	21.78	1.22
Benagalbon	390	TP10	74	12.13	13.2	13.45	14.12	0.0402	4.26	17.38	21.74	1.52
Benagalbon	374	TP10	74	11.87	12.94	13.03	13.57	0.022	3.52	21.21	23.04	1.16
Benagalbon	360	TP10	74	11.31	12.77	12.78	13.29	0.0155	3.19	23.47	23.67	0.99
Benagalbon	348	TP10	74	10.84	11.6	11.97	12.85	0.0774	4.96	14.95	24.65	2.03
Benagalbon	335	TP10	74	10.48	11.45	11.58	12.09	0.0272	3.56	20.91	25.96	1.26
Benagalbon	319	TP10	74	10.04	10.97	11.13	11.64	0.0284	3.65	20.81	26.82	1.3
Benagalbon	311	TP10	74	9.8	10.71	10.86	11.41	0.0292	3.73	20.12	24.23	1.3
Benagalbon	299	TP10	74	9.46	10.64	10.64	11.18	0.0162	3.26	23.22	21.89	1
Benagalbon	291	TP10	74	9.28	10.46	10.48	11.04	0.0173	3.38	21.95	20.06	1.03
Benagalbon	282	TP10	74	9.08	10.3	10.31	10.9	0.0175	3.41	21.7	18.83	1.01
Benagalbon	273	TP10	74	8.83	10.02	10.1	10.7	0.0213	3.67	20.14	18.08	1.11
Benagalbon	267	TP10	74	8.66	9.86	9.95	10.57	0.022	3.75	19.75	17.6	1.13
Benagalbon	262	TP10	74	8.51	9.52	9.8	10.42	0.0354	4.32	19.81	32.41	1.44
Benagalbon	257	TP10	74	8.36	9.44	9.68	10.21	0.0285	4.06	21.88	34.28	1.3
Benagalbon	249	TP10	74	8.15	9.26	9.48	10	0.0275	4.04	22.68	34.83	1.28
Benagalbon	244	TP10	74	7.98	9.13	9.33	9.84	0.0262	3.99	23.35	35.14	1.25
Benagalbon	236	TP10	74	7.78	9.11	9.17	9.64	0.0173	3.52	27.98	39.66	1.03
Benagalbon	230	TP10	74	7.62	8.98	9.13	9.53	0.0158	3.56	27.22	42.17	1.03
Benagalbon	222	TP10	74	7.41	8.67	8.88	9.37	0.0216	3.96	22.36	30.04	1.2
Benagalbon	217	TP10	74	7.32	8.63	8.79	9.24	0.0174	3.69	25.59	44.68	1.08

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Benagalbon	212	TP10	74	7.21	8.49	8.69	9.12	0.019	3.75	25.89	50.41	1.12
Benagalbon	205	TP10	74	7.09	8.25	8.53	8.96	0.0251	4	25.89	63.97	1.27
Benagalbon	199	TP10	74	6.96	8.08	8.34	8.75	0.0262	3.94	28.96	100.36	1.28
Benagalbon	193	TP10	74	6.8	7.81	8.06	8.54	0.0366	4.19	28.08	110.81	1.47
Benagalbon	187	TP10	74	6.6	7.7	7.88	8.22	0.0255	3.61	35.97	132.34	1.24
Benagalbon	183	TP10	74	6.5	7.71	7.6	7.72	0.0009	0.74	185.91	290.34	0.24
Benagalbon	178	TP10	74	6.36	7.7	6.73	7.71	0.0003	0.45	263.15	275.35	0.13
Benagalbon	173	TP10	74	6.22	7.7	7.39	7.7	0.0002	0.41	288.09	277.54	0.12
Benagalbon	169	TP10	74	6.11	7.7	7.35	7.7	0.0001	0.34	344.96	313.5	0.1
Benagalbon	164	TP10	74	5.94	7.7	7.22	7.7	8E-05	0.29	389.48	323.89	0.08
Benagalbon	158	TP10	74	5.62	7.7	7.2	7.7	4E-05	0.22	484.77	324.3	0.05
Benagalbon	151	TP10	74	5.52	7.33	7	7.66	0.0067	2.56	29.31	20.93	0.68
Benagalbon	150		Bridge									
Benagalbon	140	TP10	74	5.38	6.57	6.77	7.39	0.0298	4	18.5	19.95	1.33
Benagalbon	121	TP10	74	5.09	5.64	5.64	5.64	0.0001	0.16	269.67	207.64	0.08
Benagalbon	106	TP10	74	4.71	5.21	5.21	5.21	0.0002	0.14	294.31	273.66	0.08
Benagalbon	87	TP10	74	4.24	4.51	4.51	4.52	0.0005	0.15	216.21	274.16	0.13
Benagalbon	66	TP10	74	3.72	4.13	4.13	4.14	0.0015	0.37	141.13	233.51	0.24
Benagalbon	47	TP10	74	3.25	3.53	3.53	3.58	0.014	0.84	74.01	267.2	0.69
Benagalbon	25	TP10	74	2.52	3.38	3.38	3.41	0.0046	1.17	112.43	316.44	0.49
Benagalbon	11	TP10	74	1.94	2.47	2.7	3.17	0.149	4.65	21.34	65.42	2.56

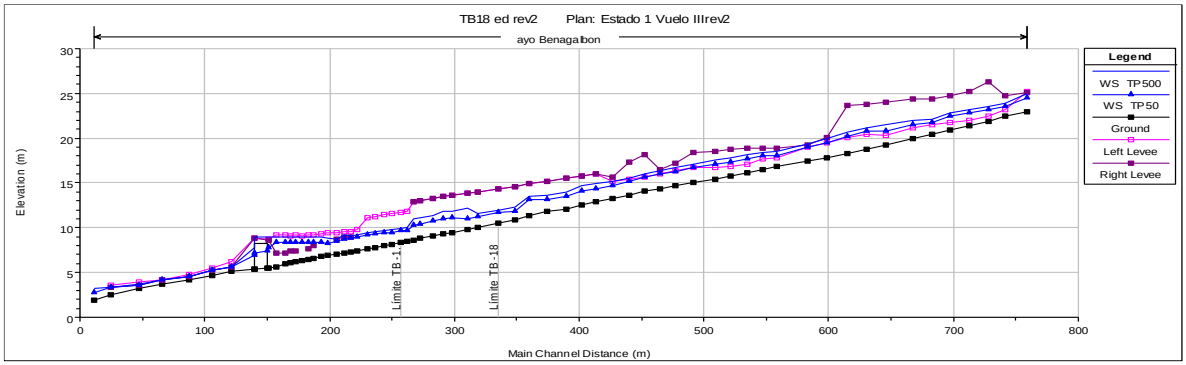
CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

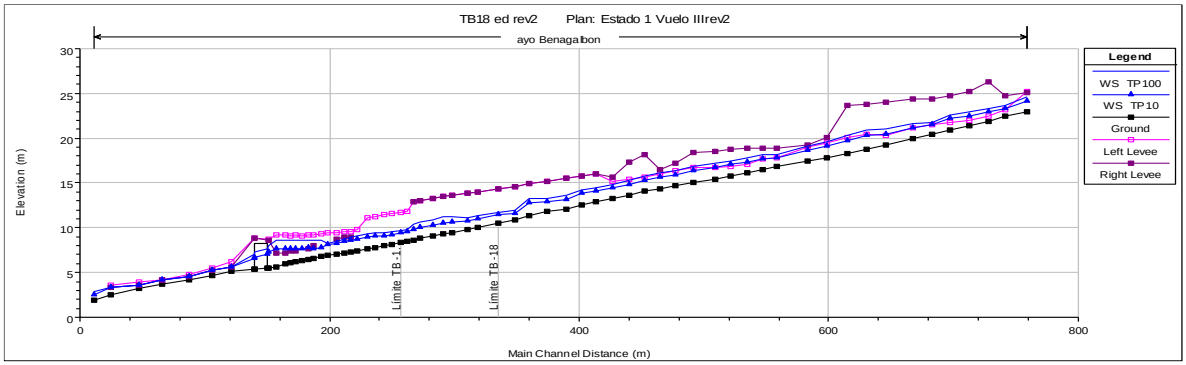
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.4.2 Gráficas de resultados.

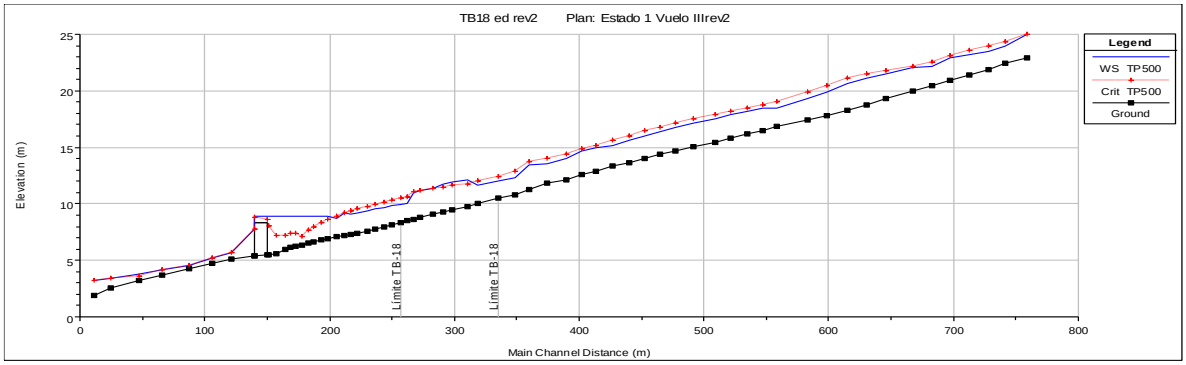
A continuación, se presentan los resultados de la aplicación del modelo de forma gráfica.

3.4.2.1 Perfil longitudinal del tramo de estudio.



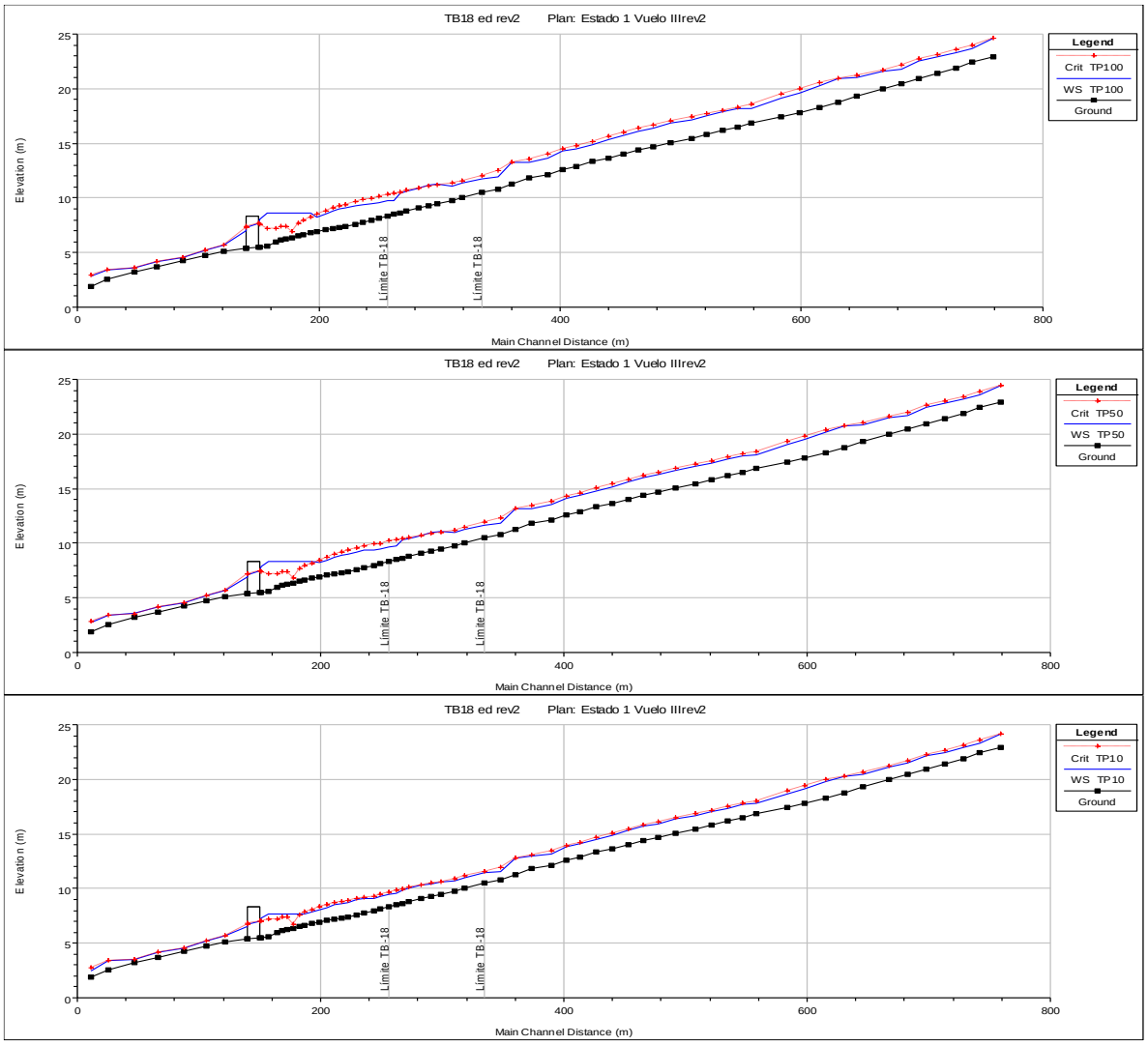


A continuación vemos los calados calculados junto con el calado crítico asociado, para cada período de retorno.



CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



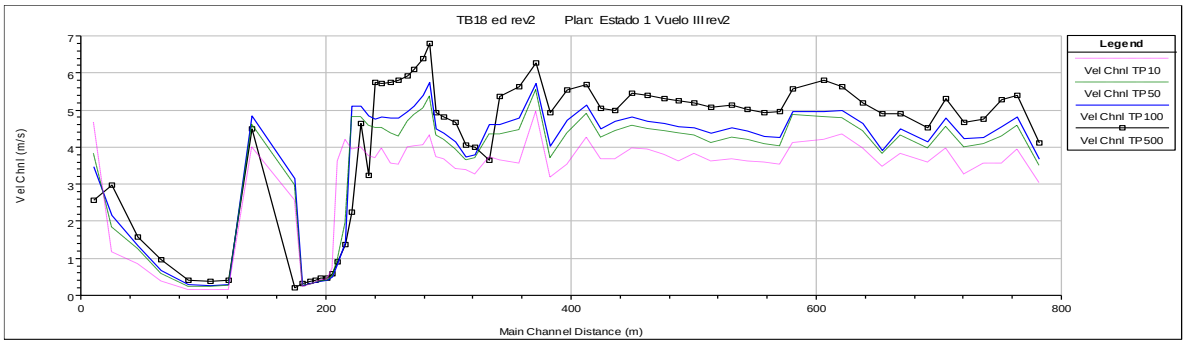
En las gráficas anteriores se puede apreciar en correlación con los siguientes, como el flujo transita en régimen crítico o supercrítico, al ir los calados próximos o por debajo del crítico. Esto se explica por la fuerte pendiente del cauce, próxima al 3%. Se puede observar en el entorno de la obra de paso de la CN-340, como se produce un remanso para la avenida de 500 años ralentizando el flujo, para luego acelerarse de nuevo.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

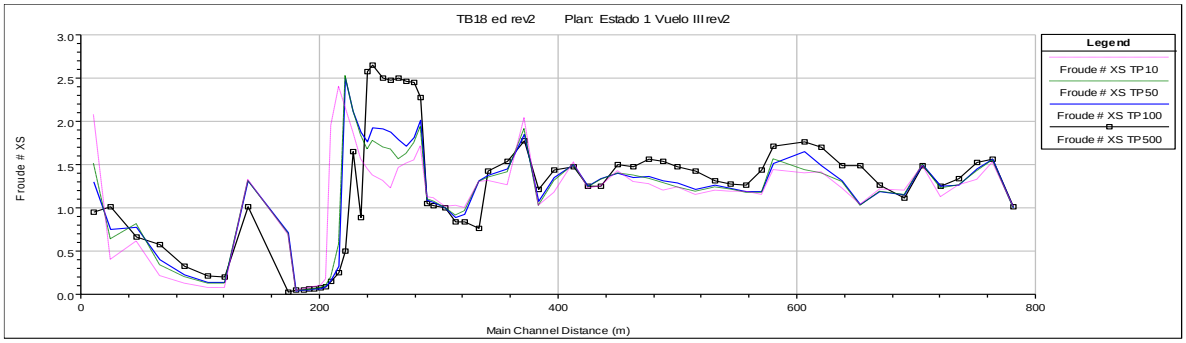
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.4.2.2 Perfil de velocidades del tramo de estudio.

Seguidamente, podemos observar los dominios de velocidades en el rango central.



Análogamente a lo anterior, vemos como el número de Froude, indicativo del régimen del flujo, es predominantemente superior a 1. Esto es indicativo de régimen supercrítico, por lo que queda de manifiesto que en la situación actual los fenómenos erosivos se dan naturalmente en el cauce durante las avenidas. Tan solo se observa un descenso en el entorno del PK 200, donde la influencia del remanso que provoca la N-340, ralentiza la corriente.

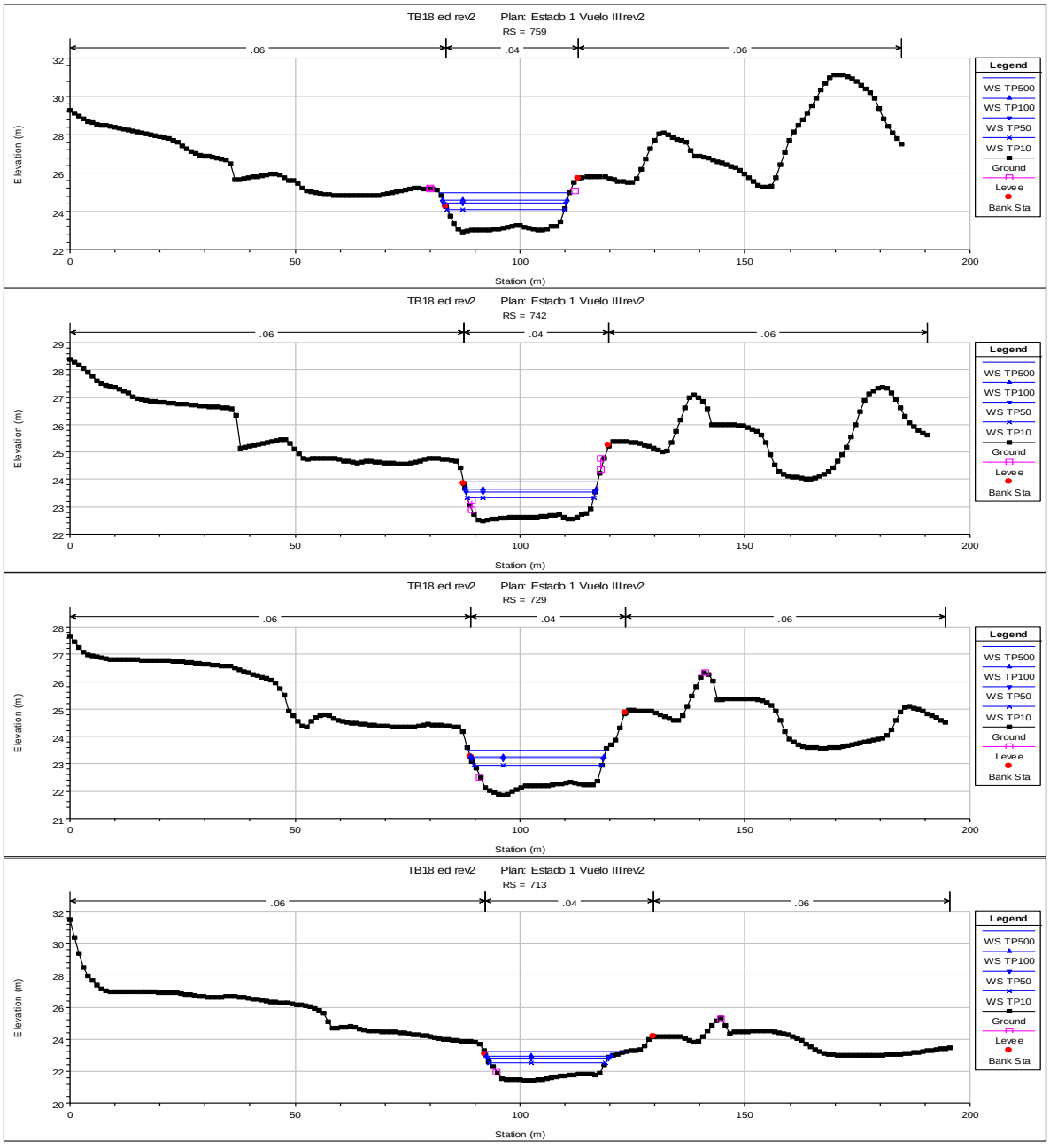


CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

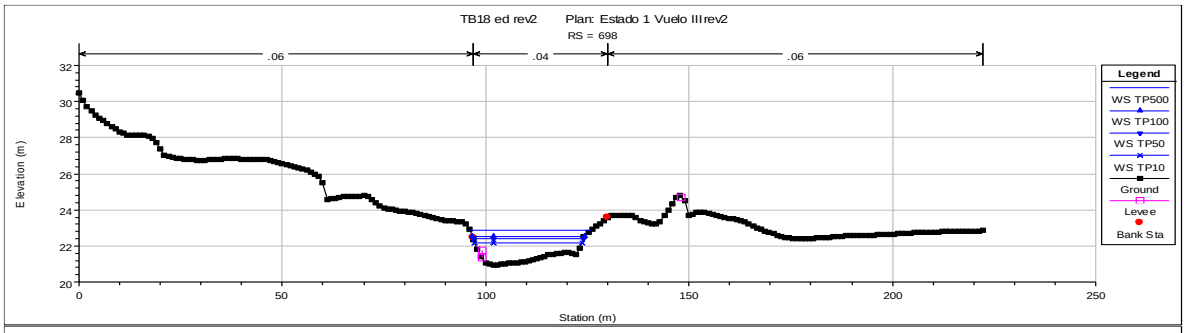
3.4.2.3 Secciones transversales.

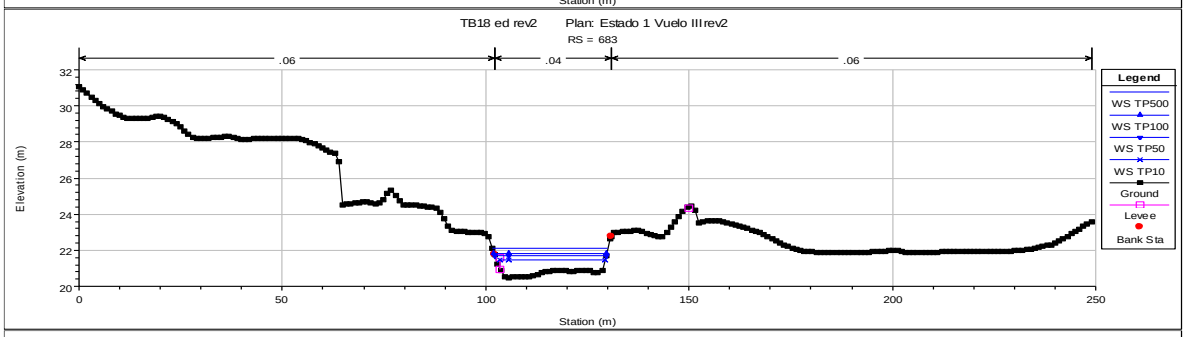
A continuación se presentan las secciones del cauce a lo largo del tramo objeto del presente estudio. Figuran las alturas de lámina de agua para la avenida de 10, 50, 100 y 500 años.

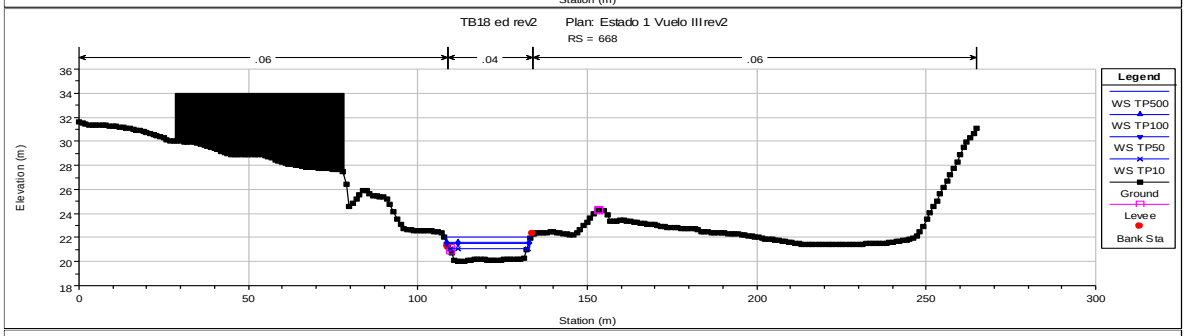


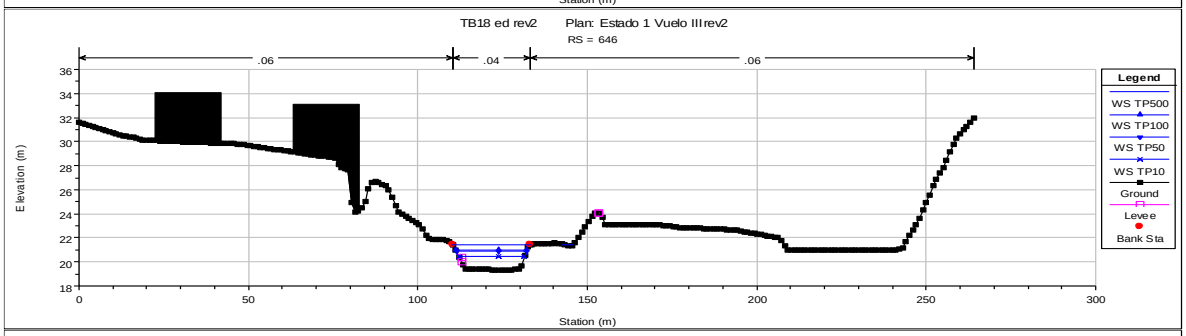
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

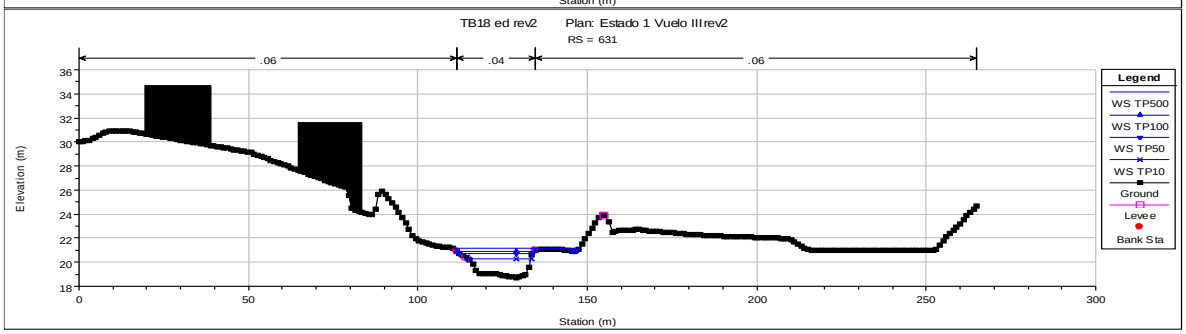
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





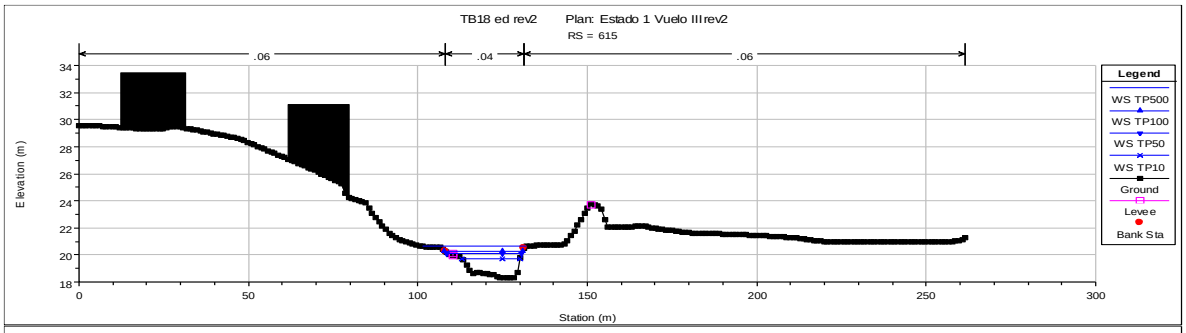


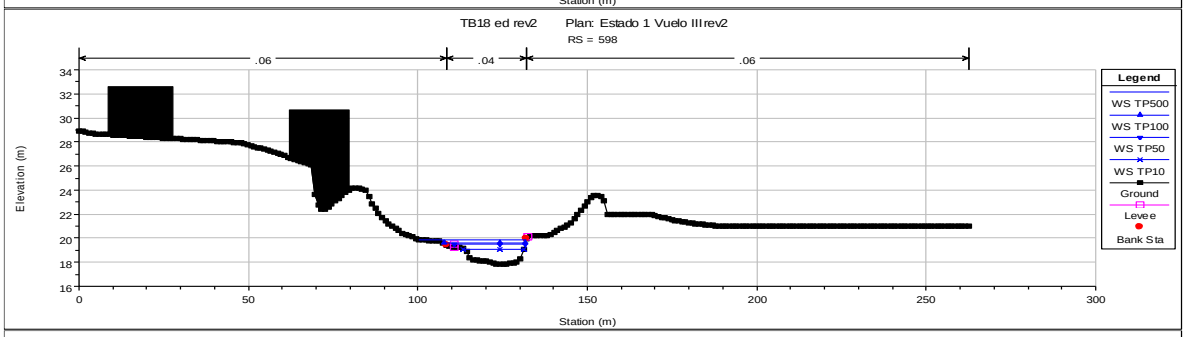


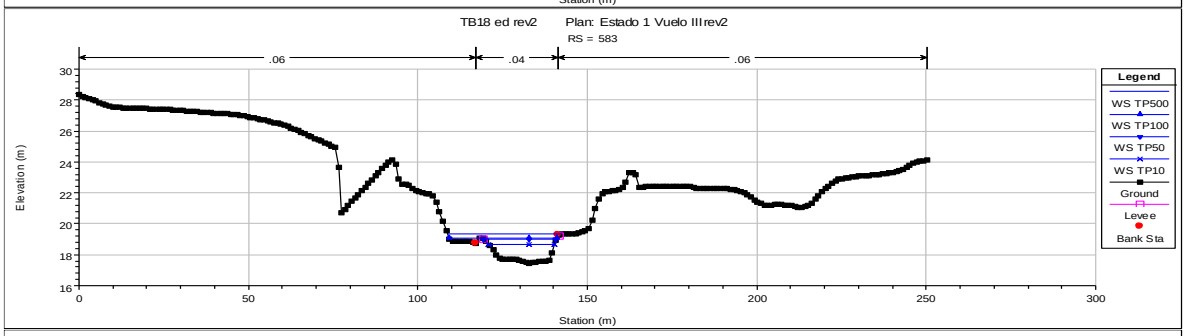


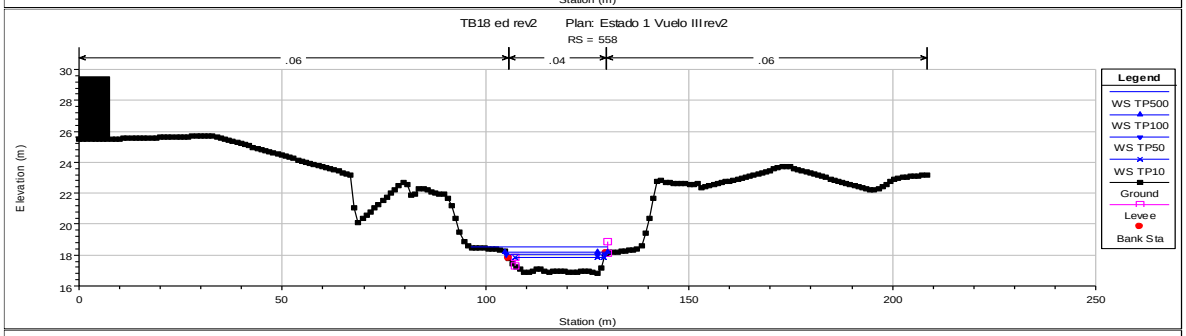
CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

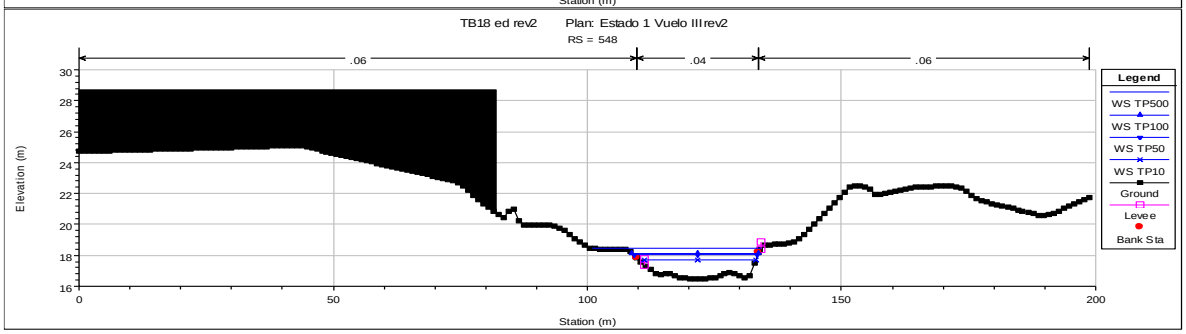
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





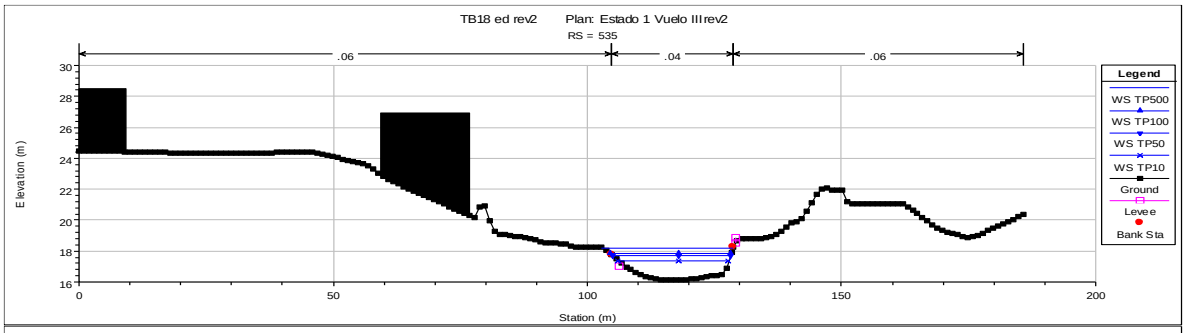


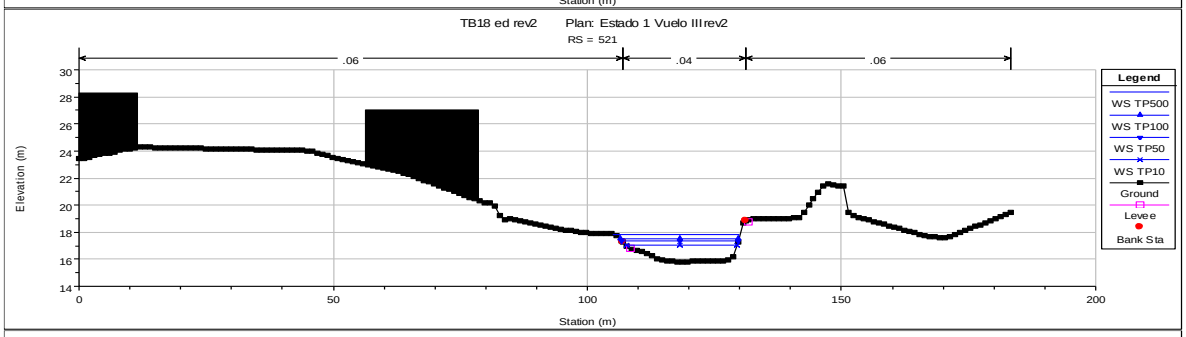


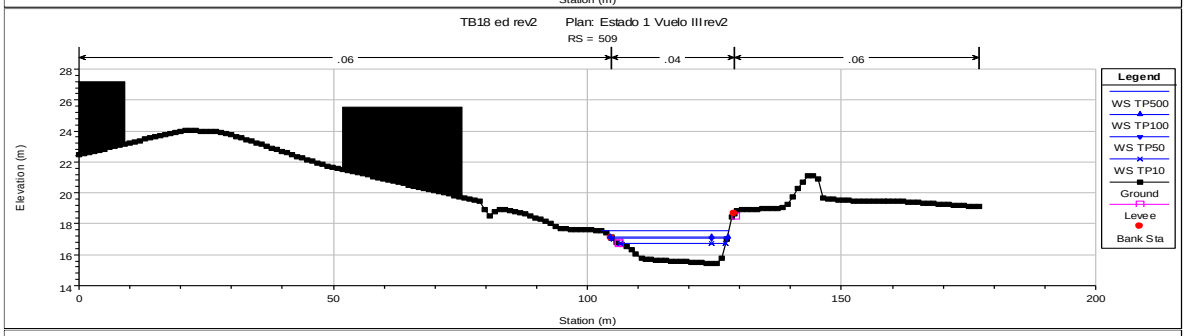


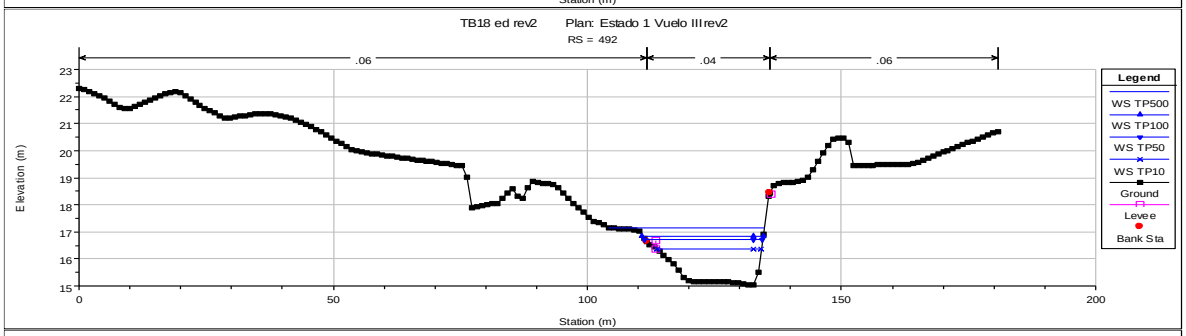
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

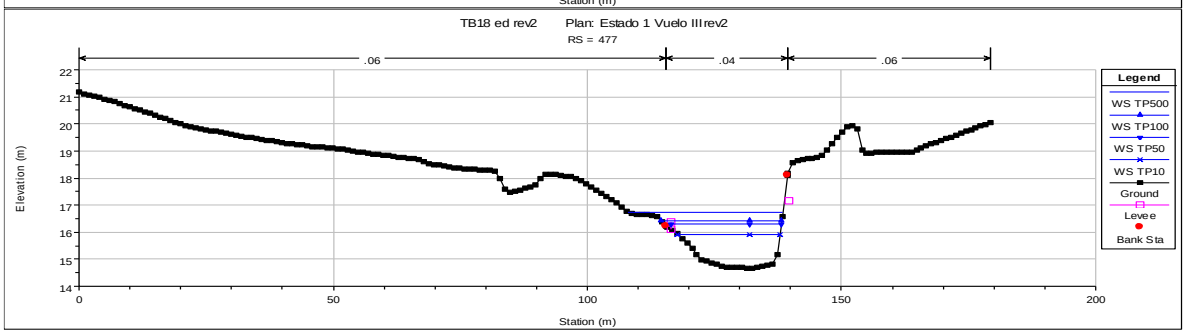
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





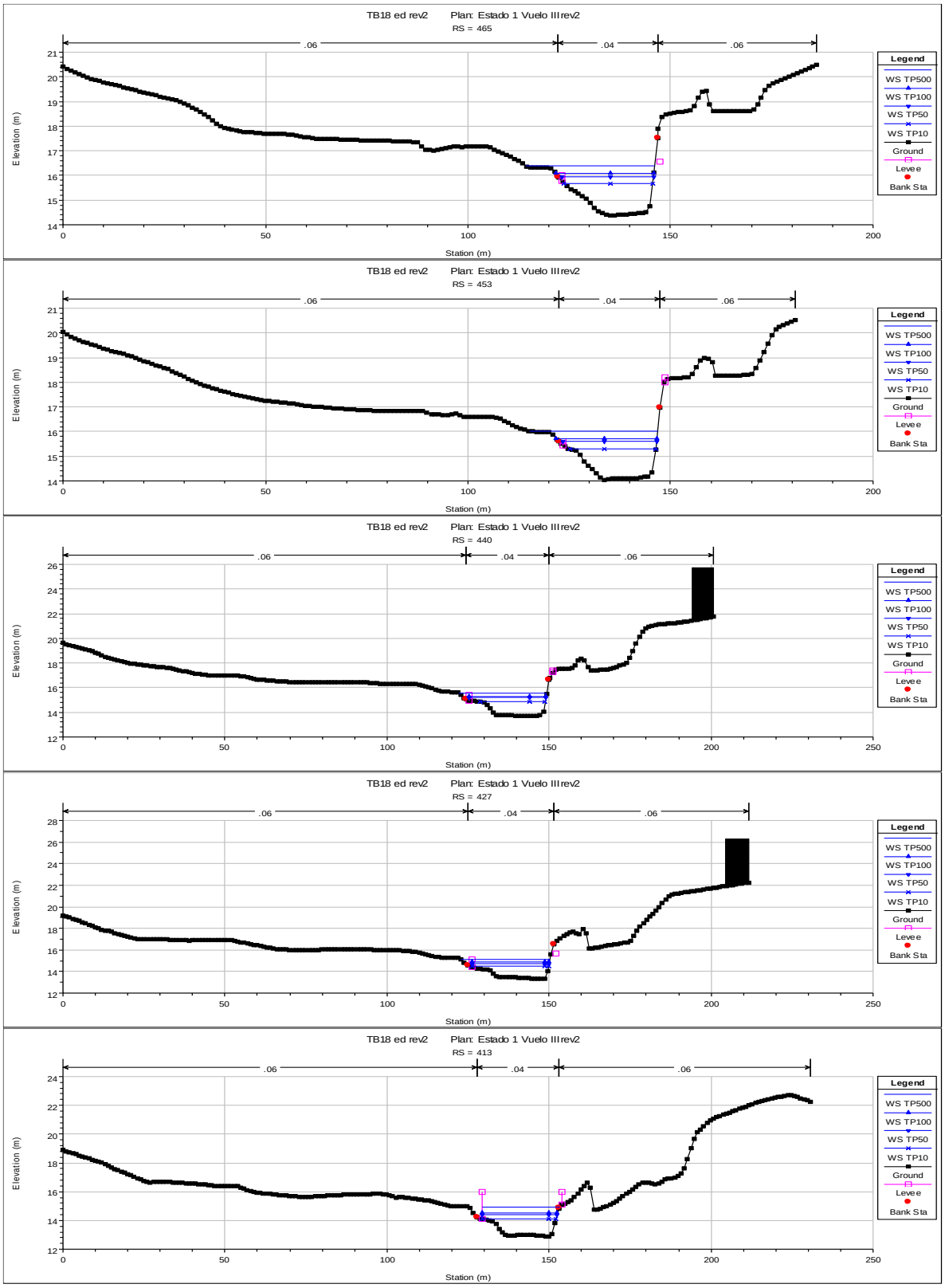






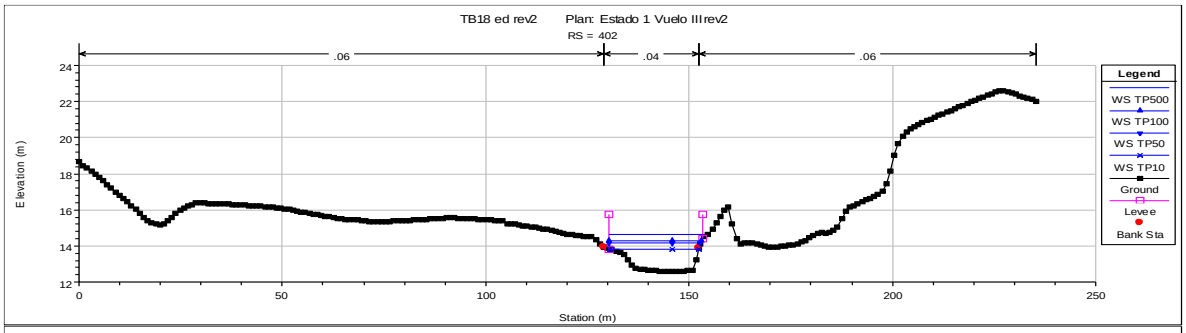
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

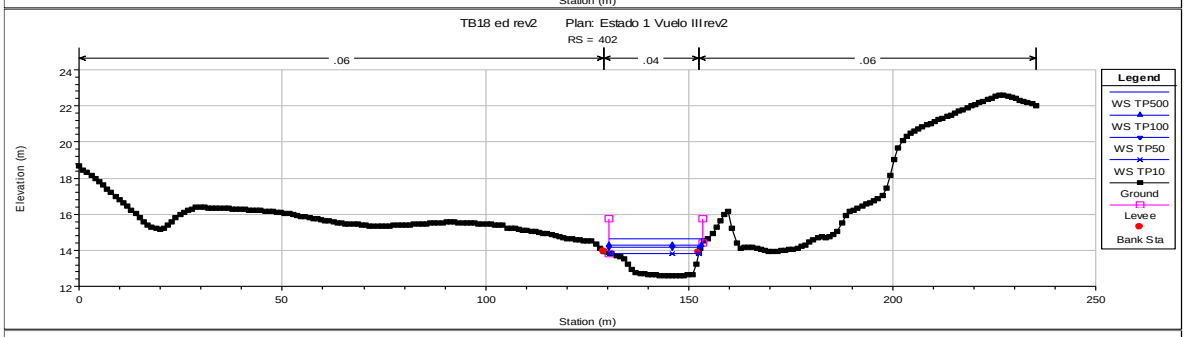
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

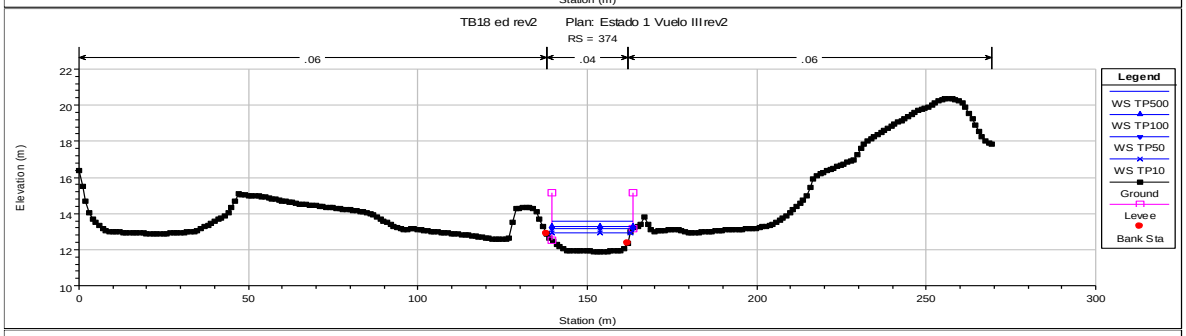


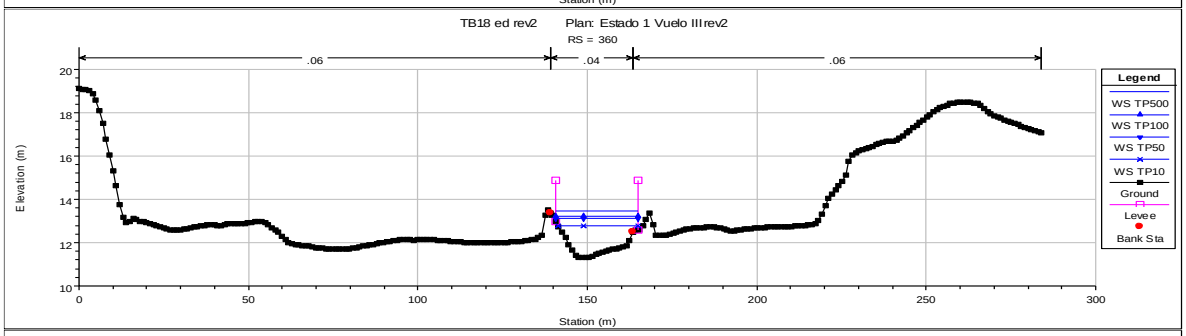
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

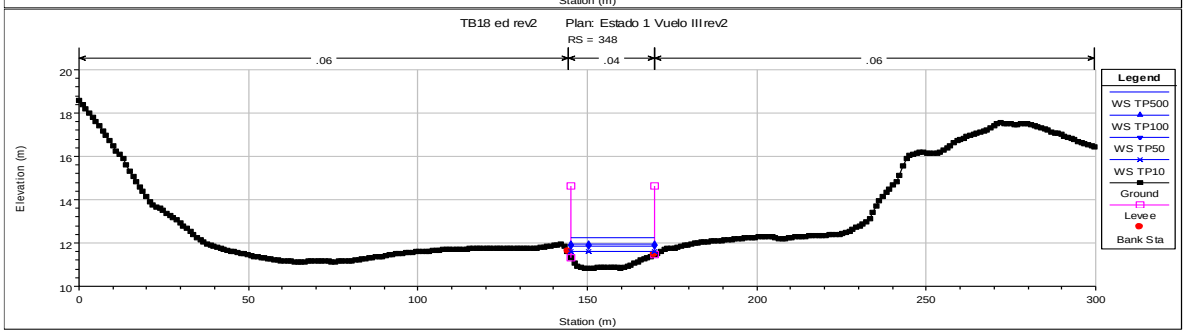
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





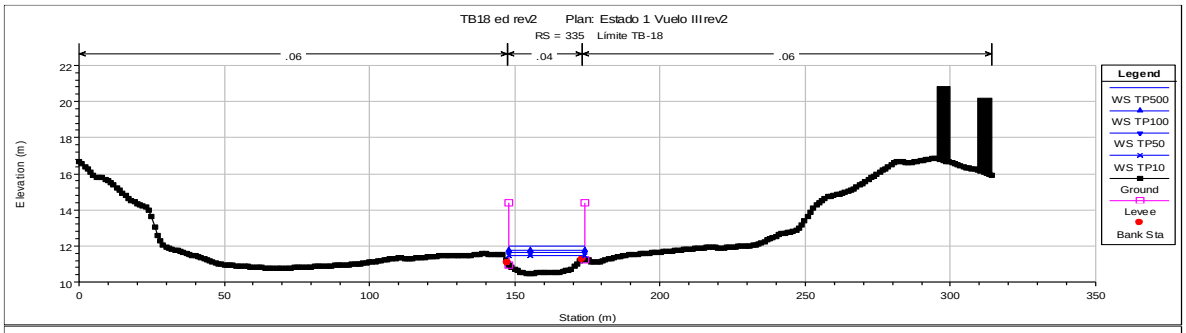


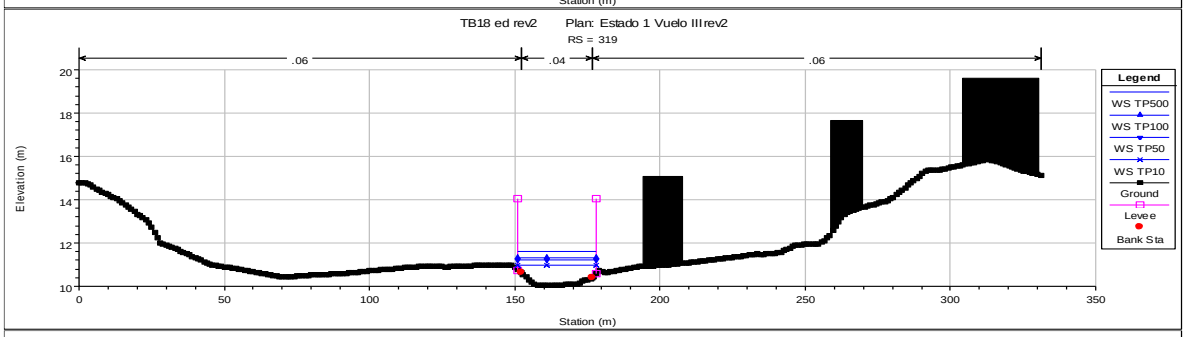


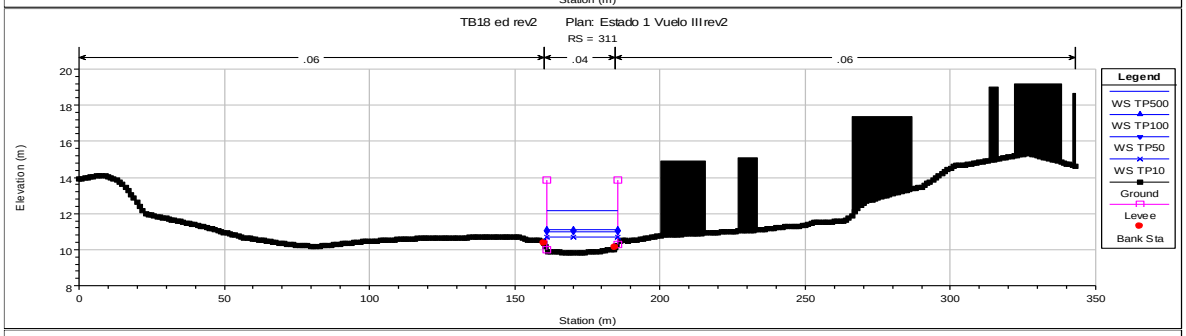


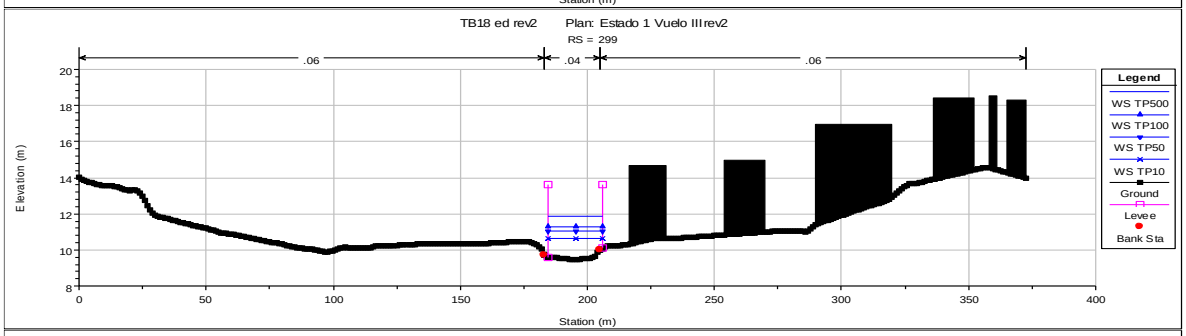
CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

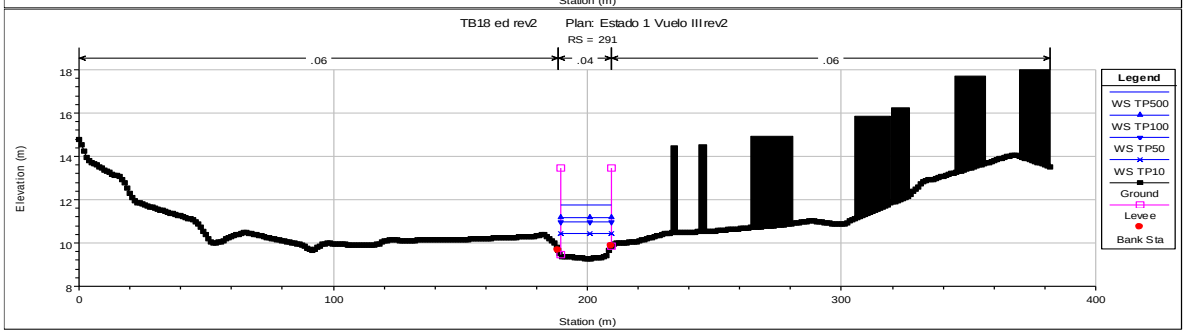
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





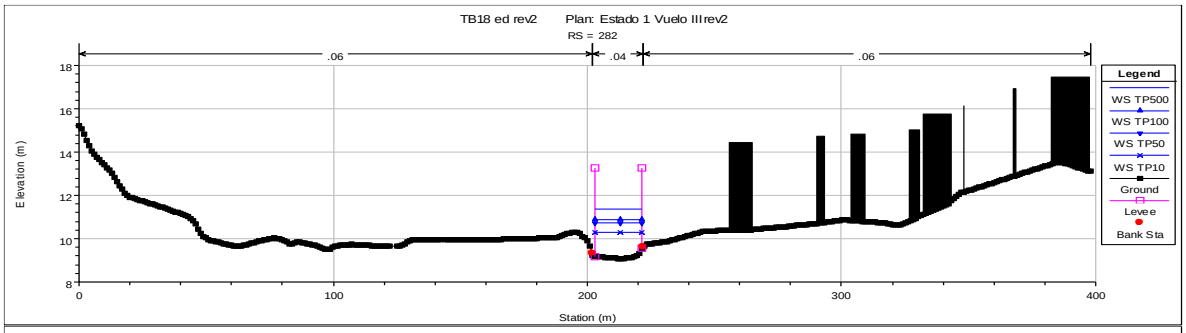


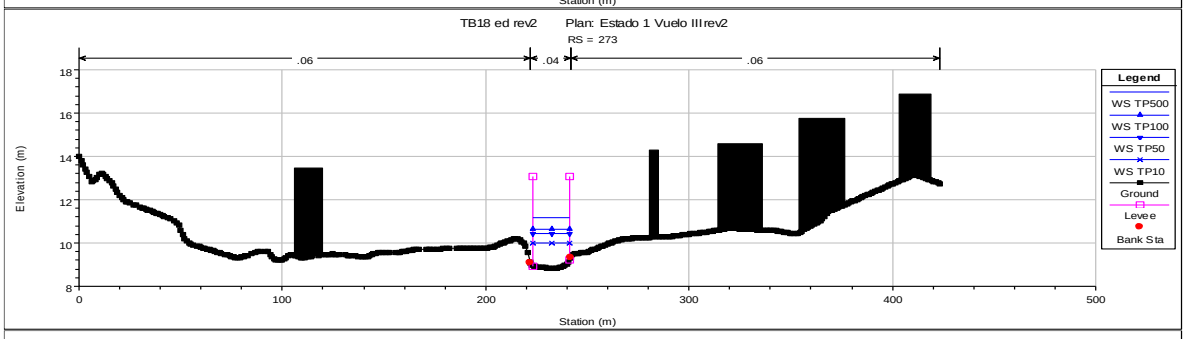


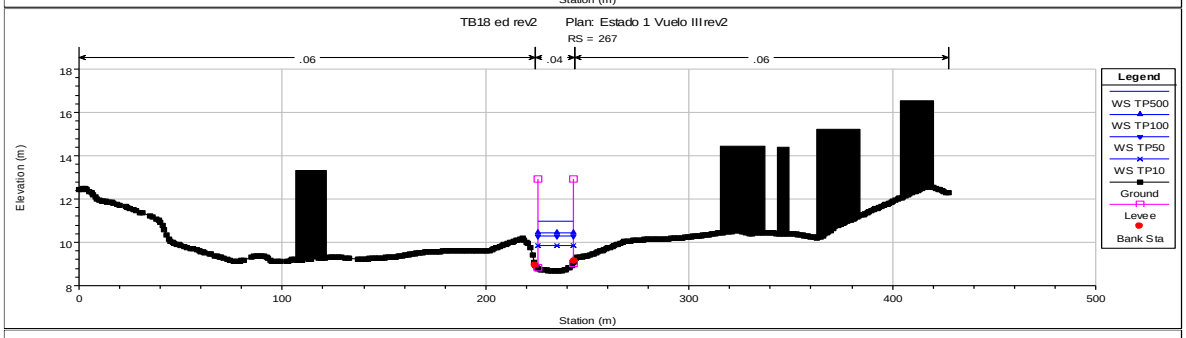


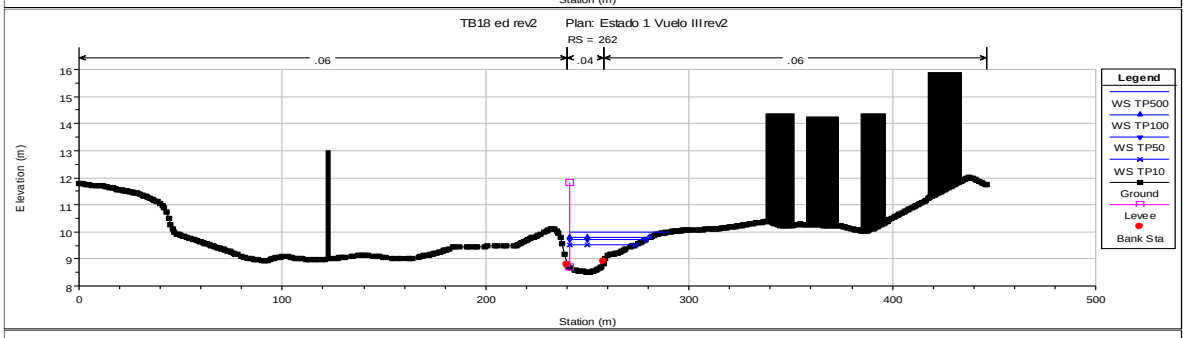
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

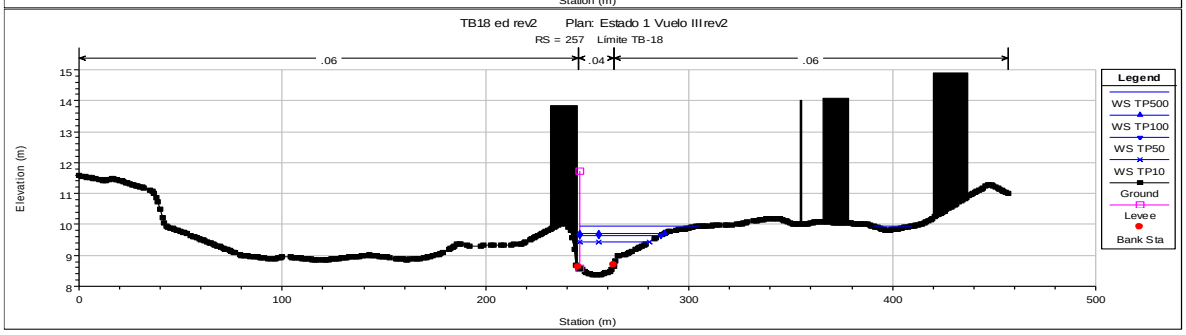
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





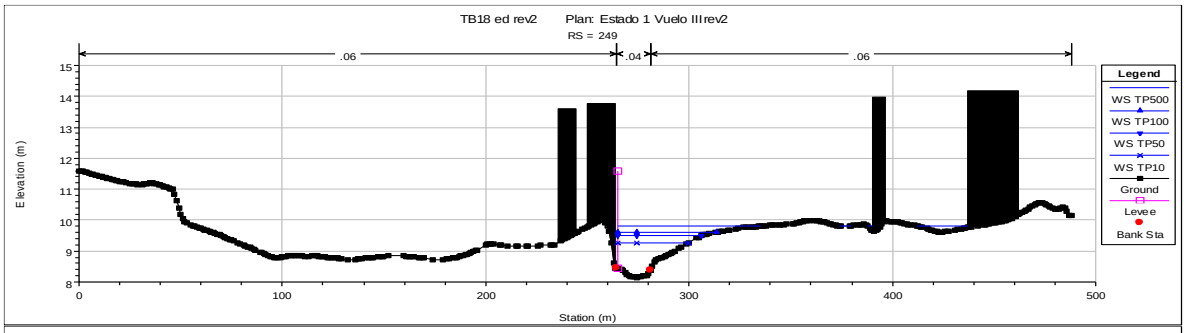


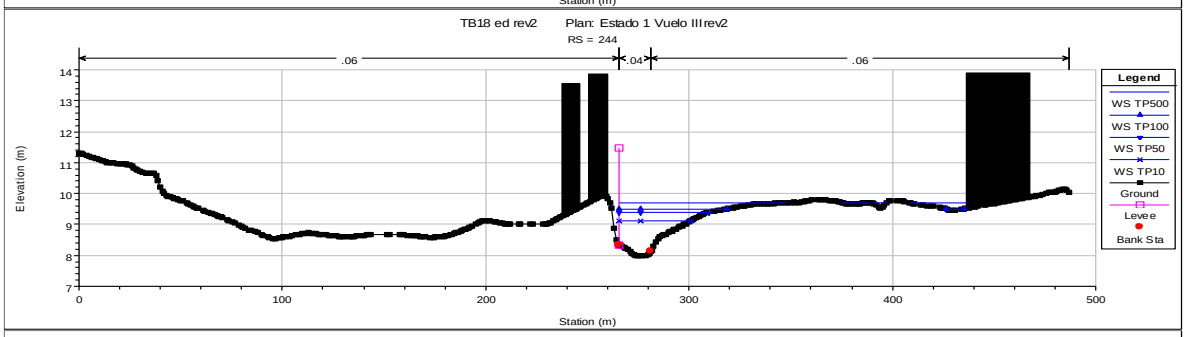


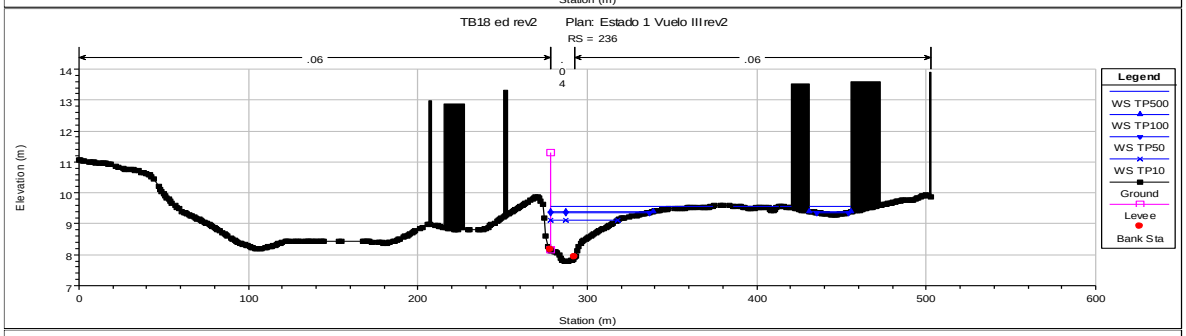


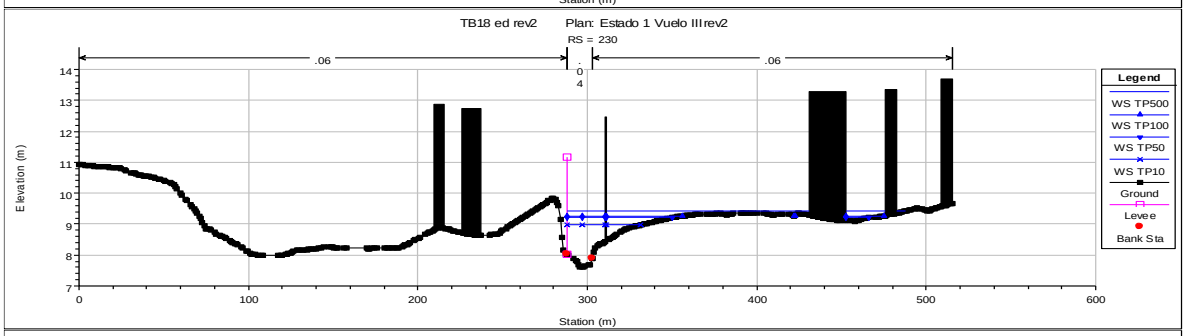
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

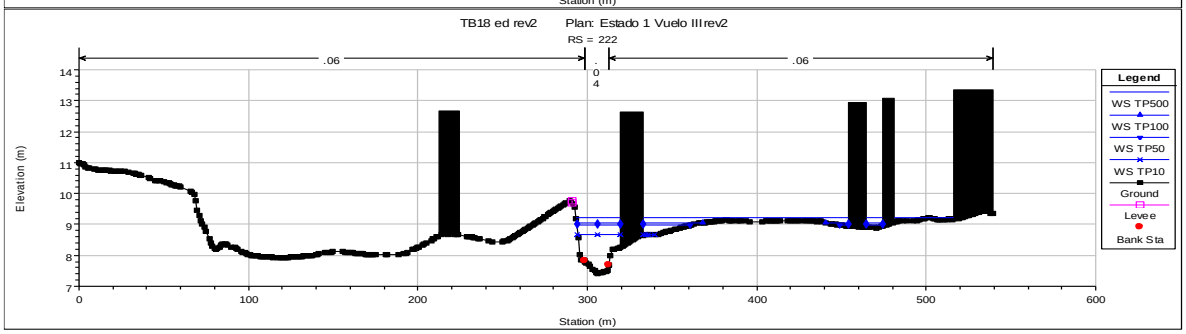
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





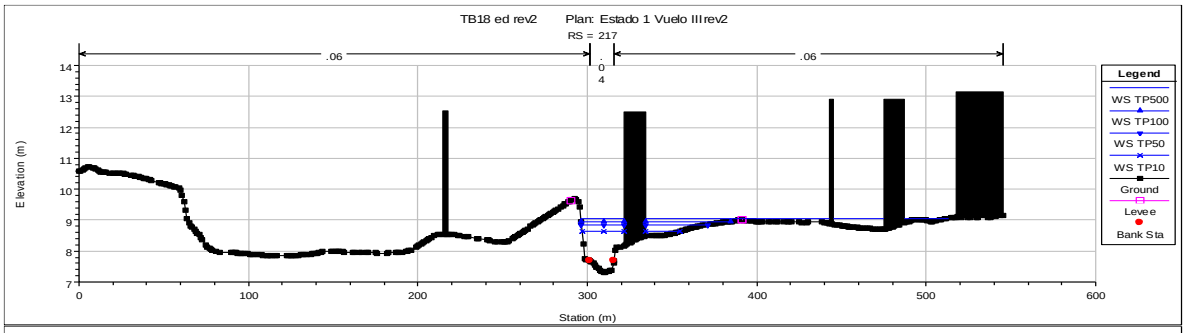


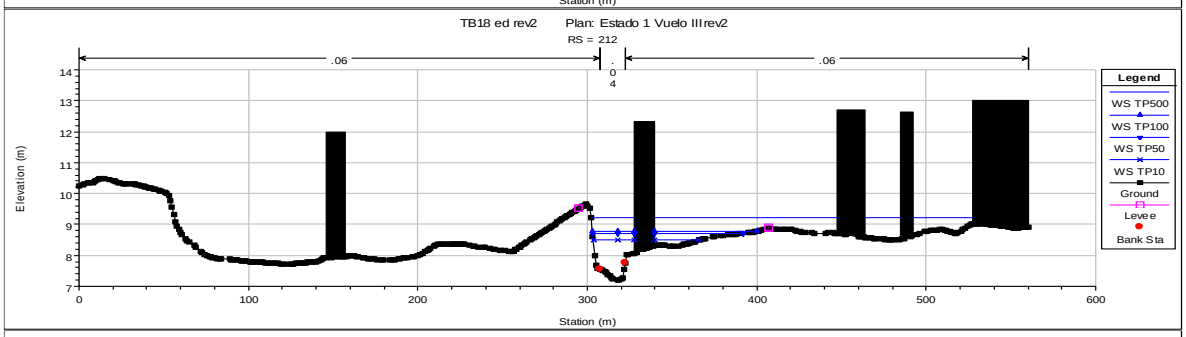


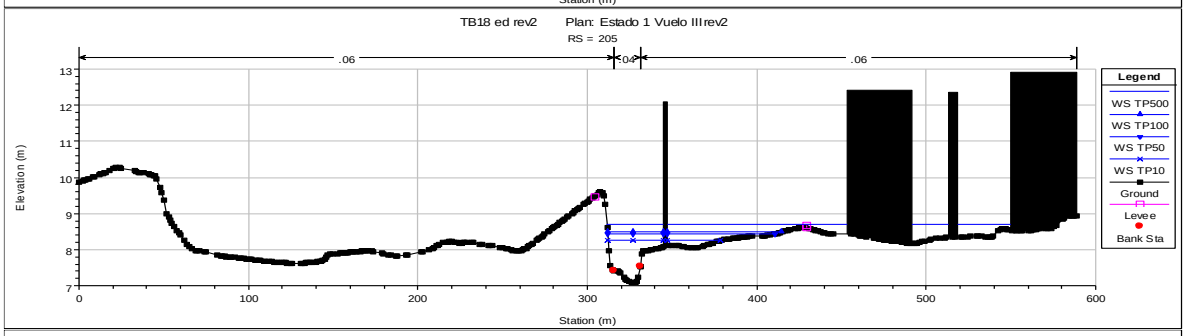


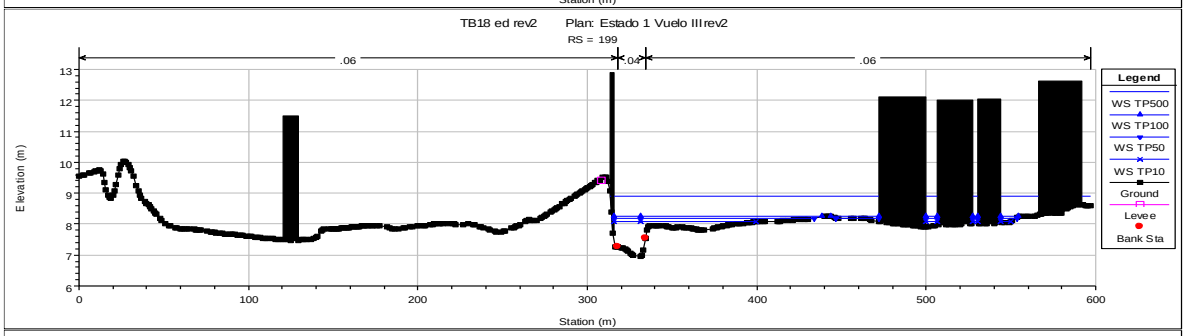
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

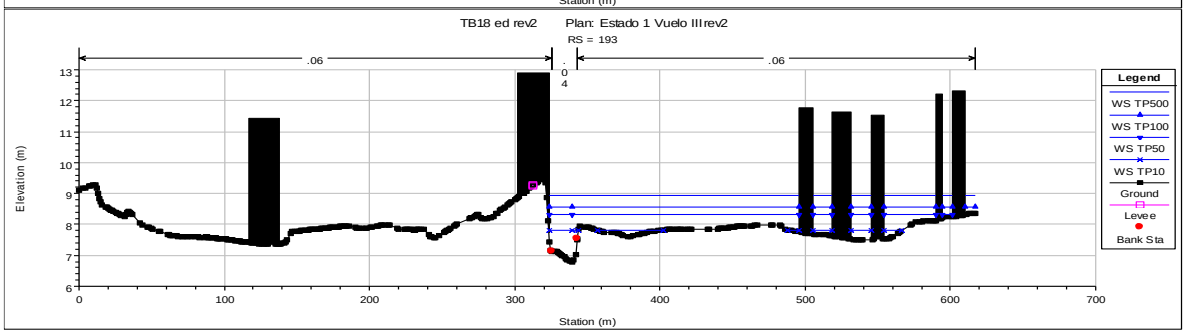
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





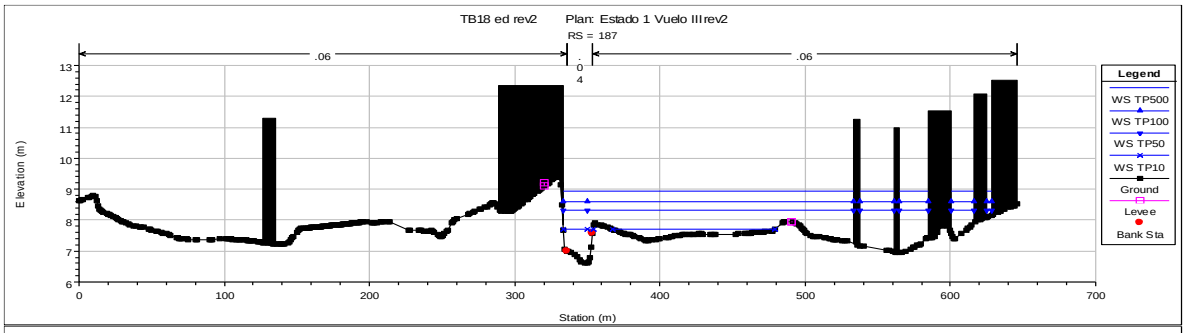


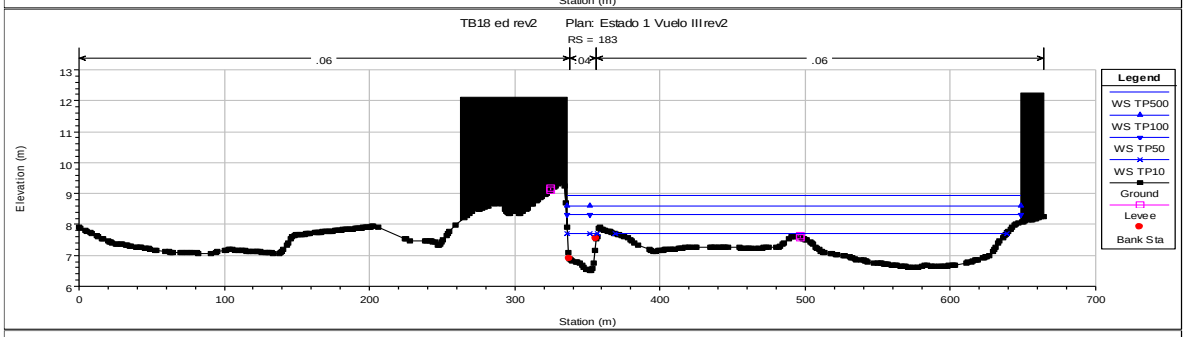


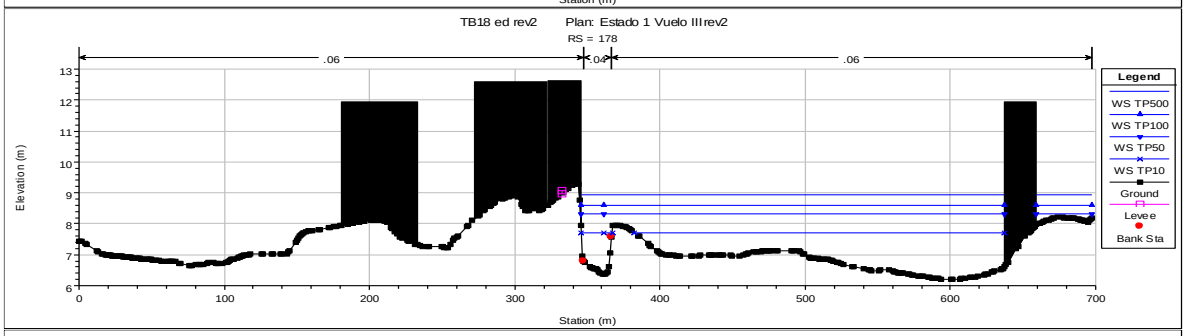


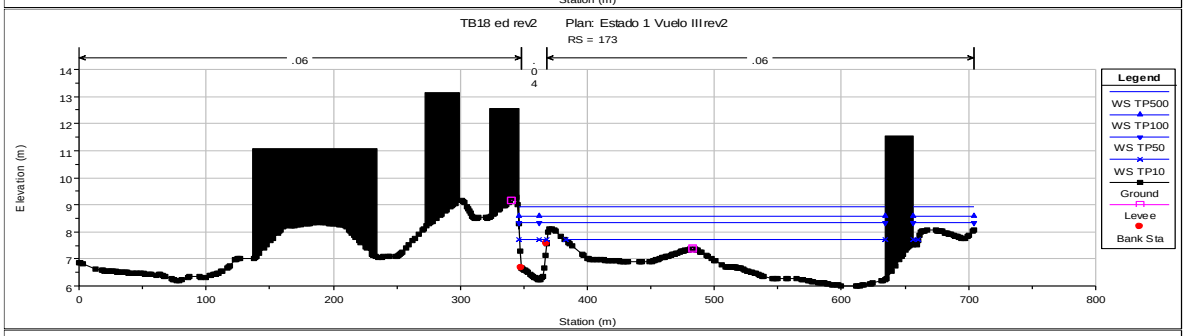
CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

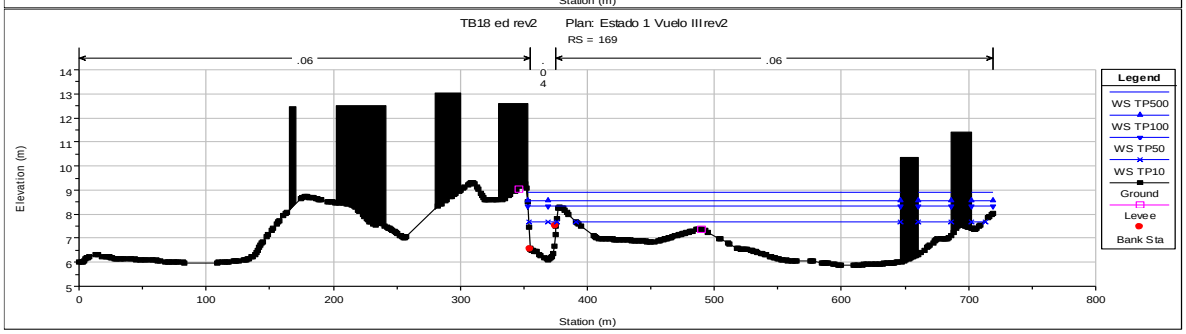
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INOALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad





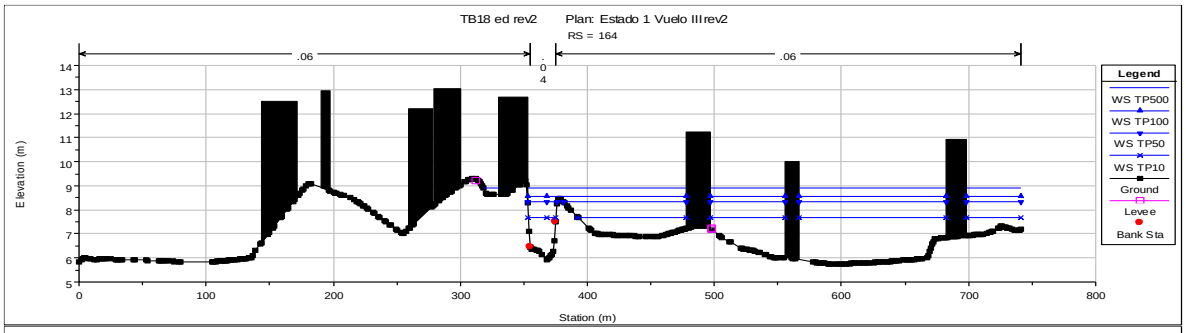


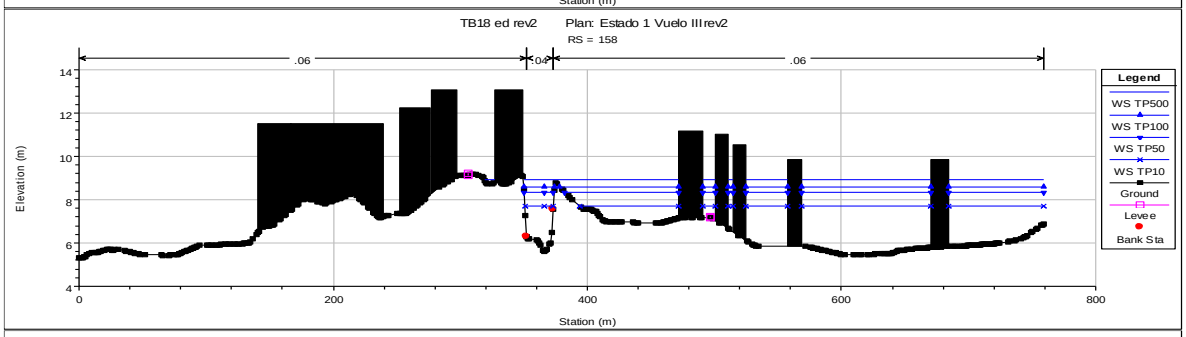


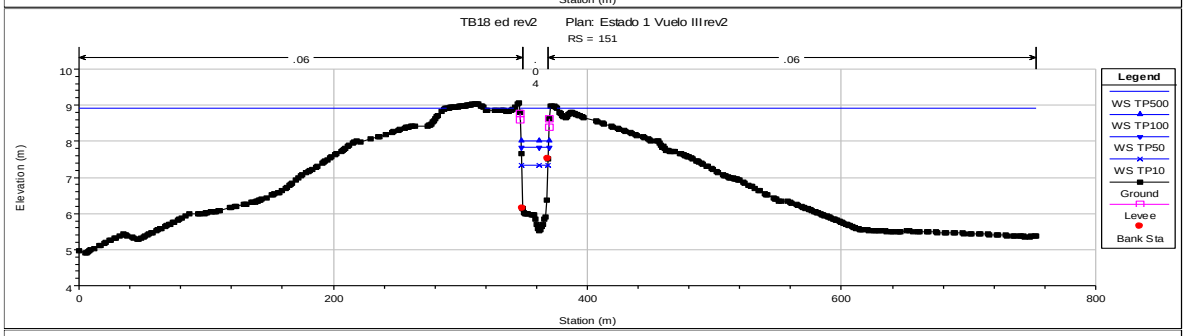


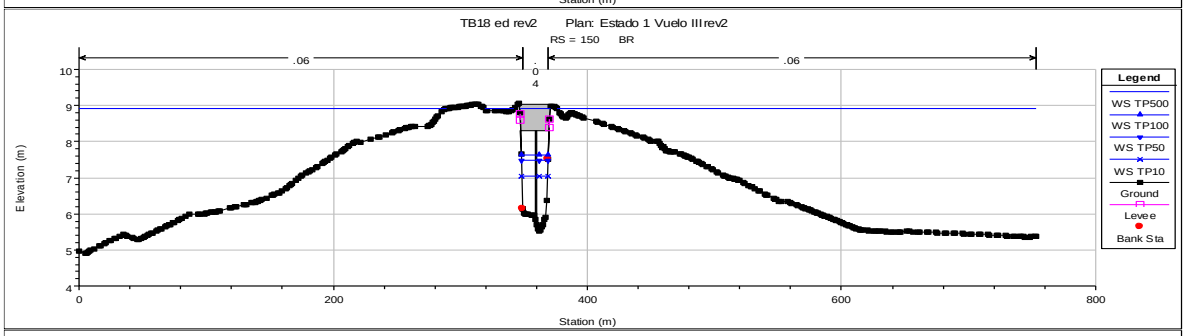
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

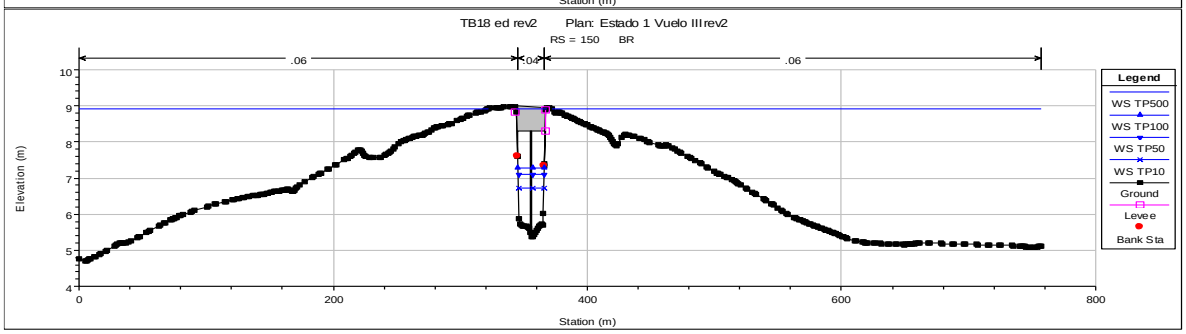
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





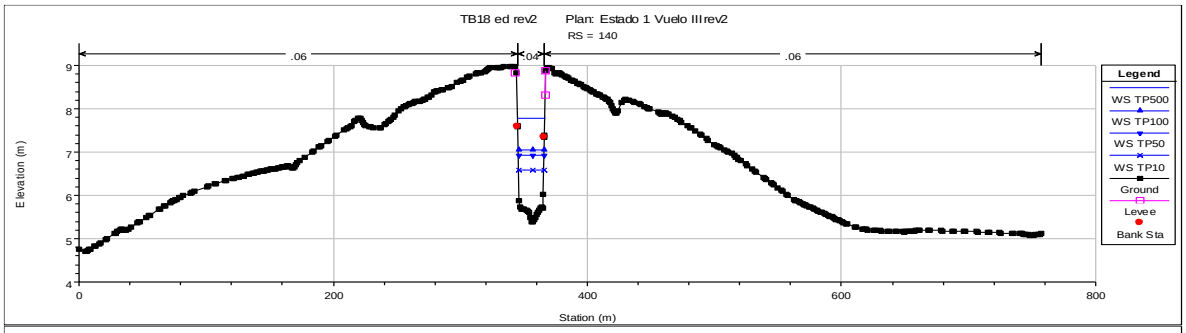


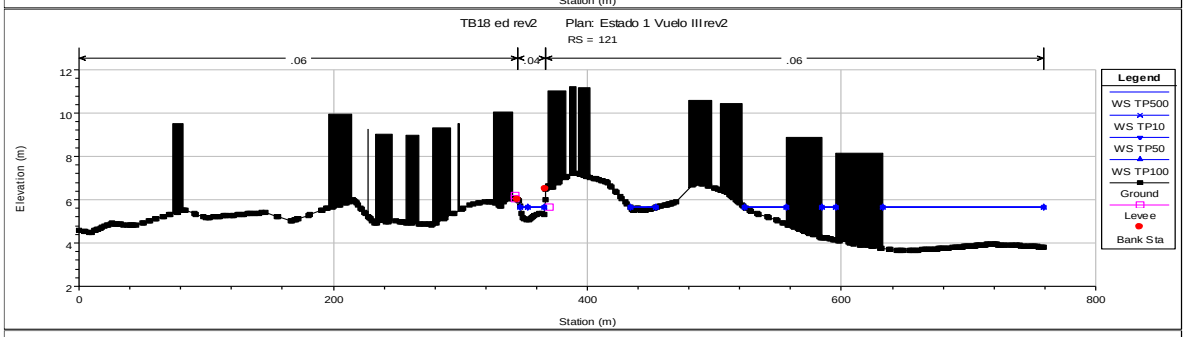


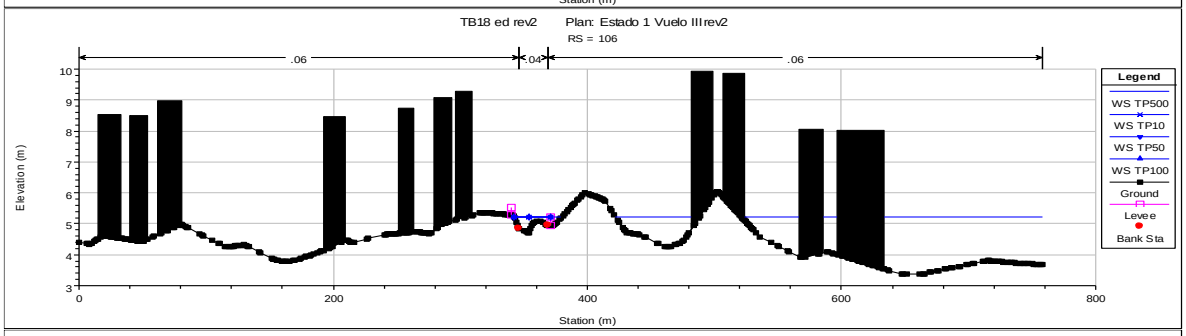


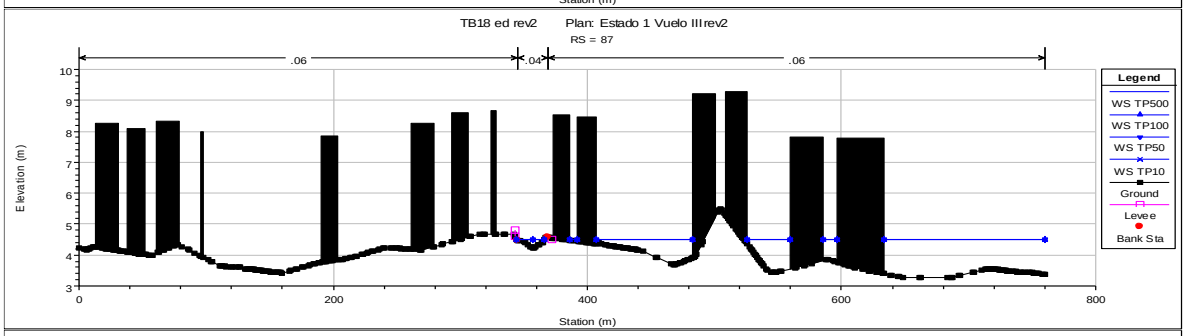
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

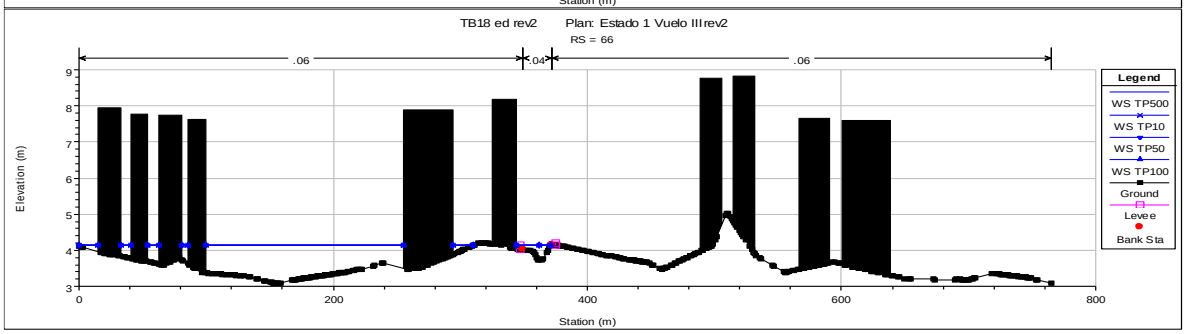
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INFORMALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019 Hora: 00:00 Und. reg: REGISTRO GENERAL





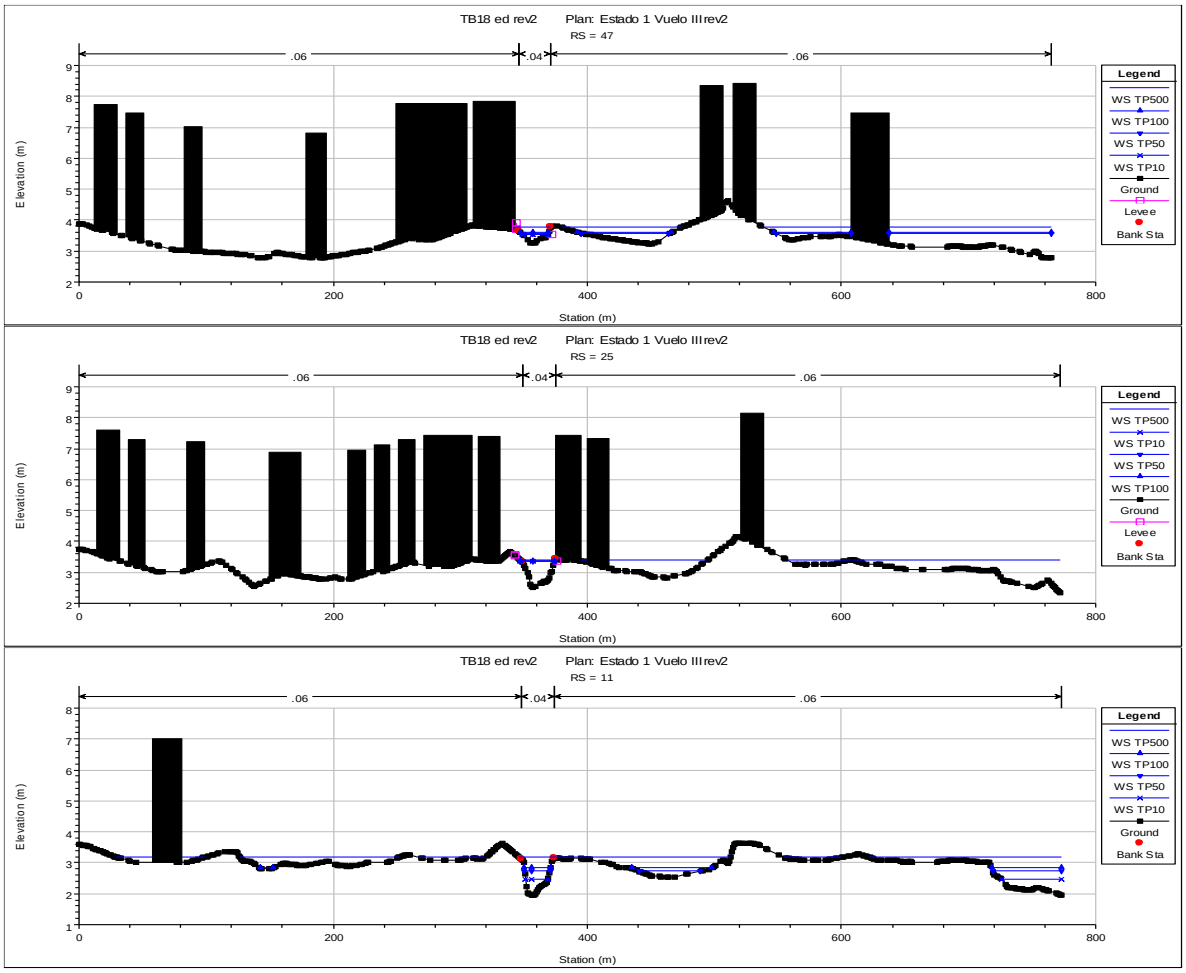






CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

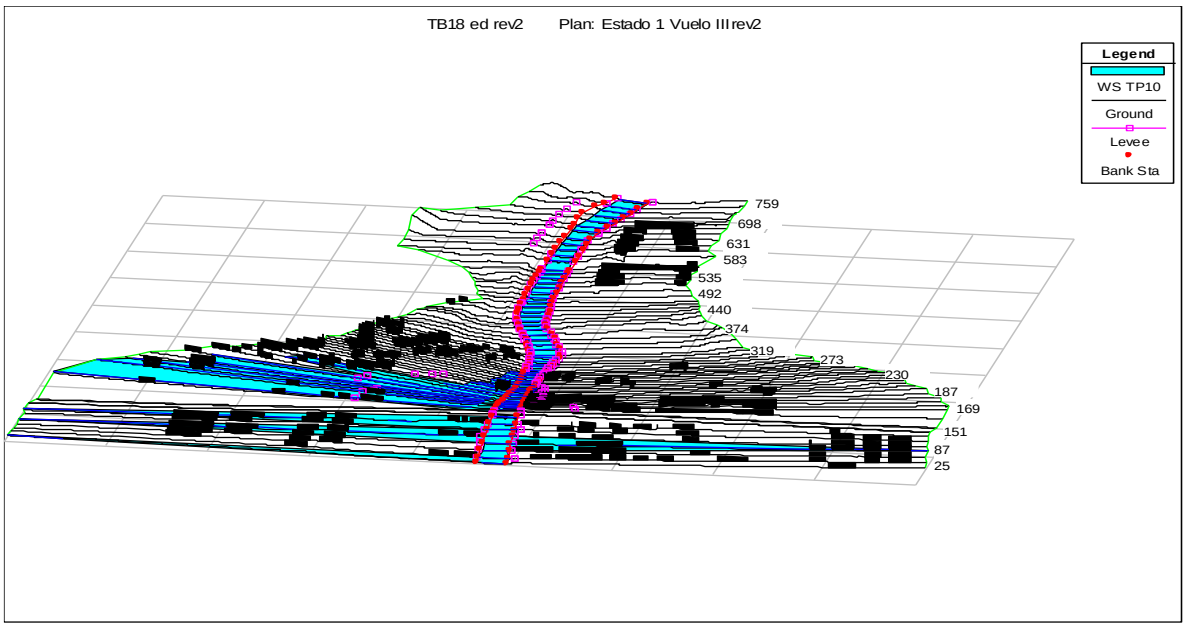
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



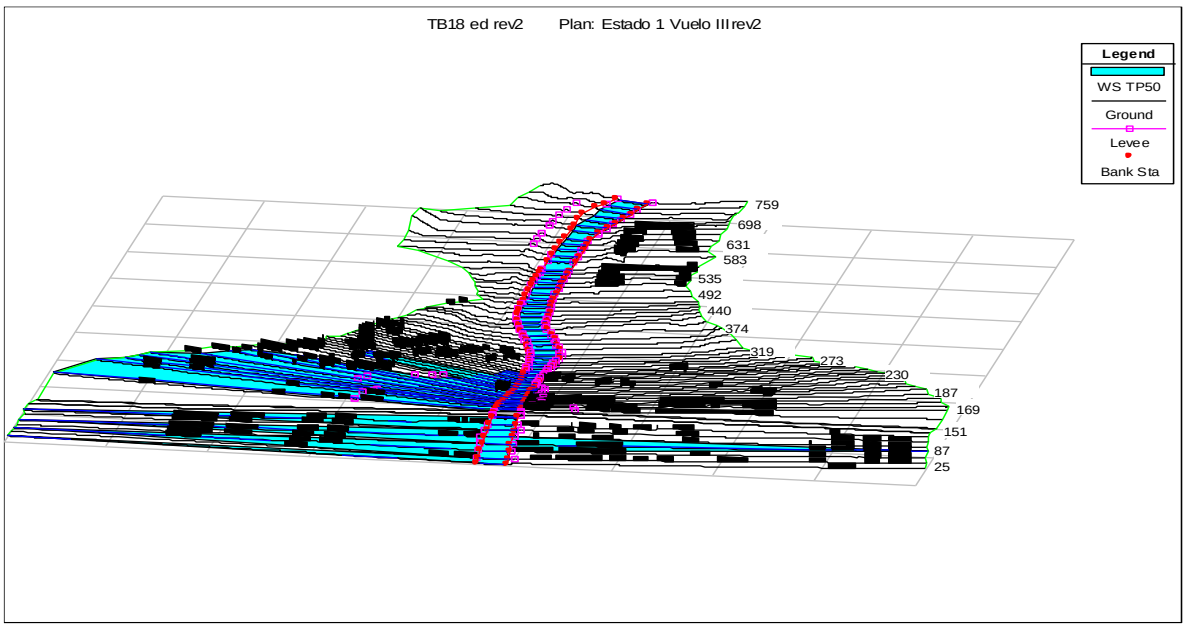
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019 Hora: 00:00 Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.4.2.4 Representación de Modelo 3D.



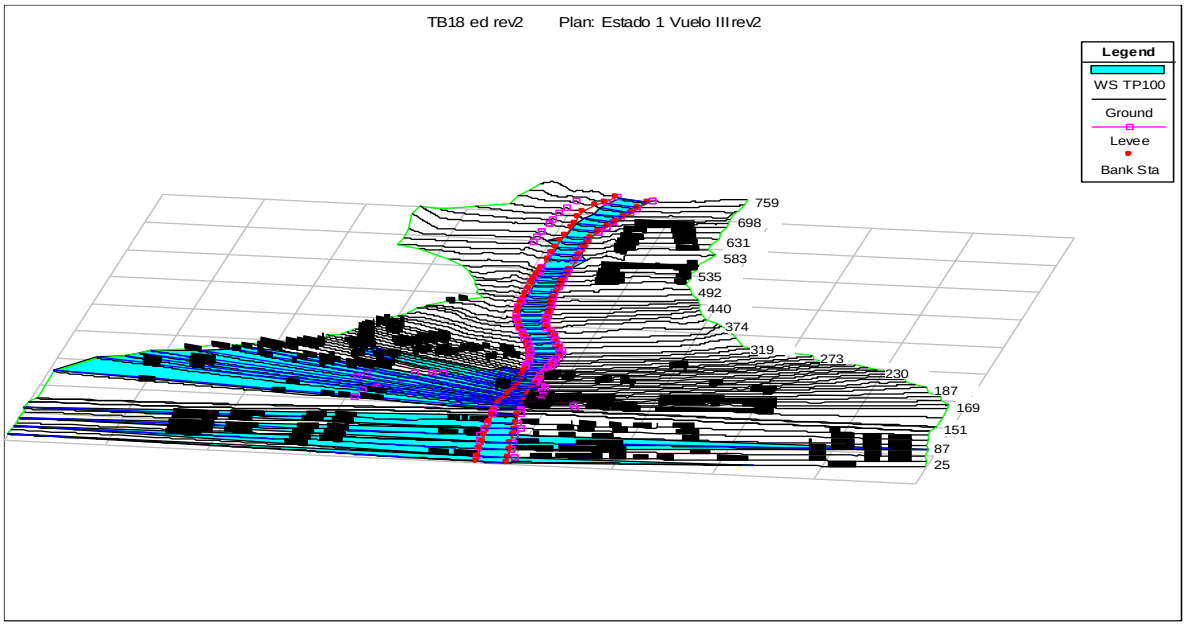
Representación de la inundación para la avenida de 10 años



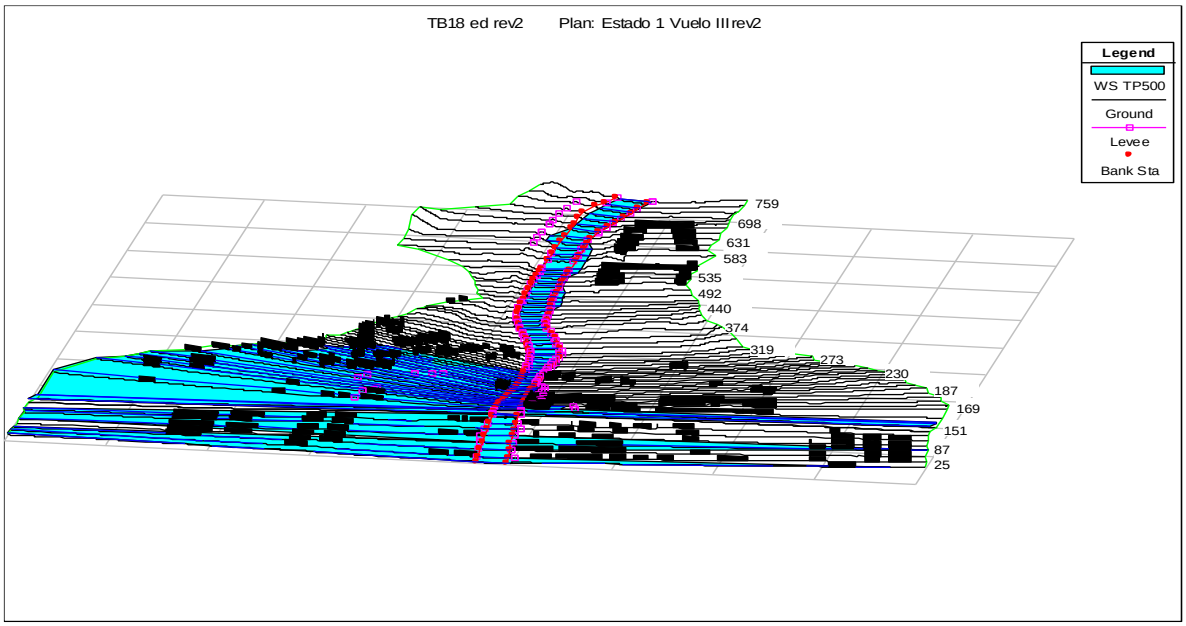
Representación de la inundación para la avenida de 50 años

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



Representación de la inundación para la avenida de 100 años



Representación de la inundación para la avenida de 500 años

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

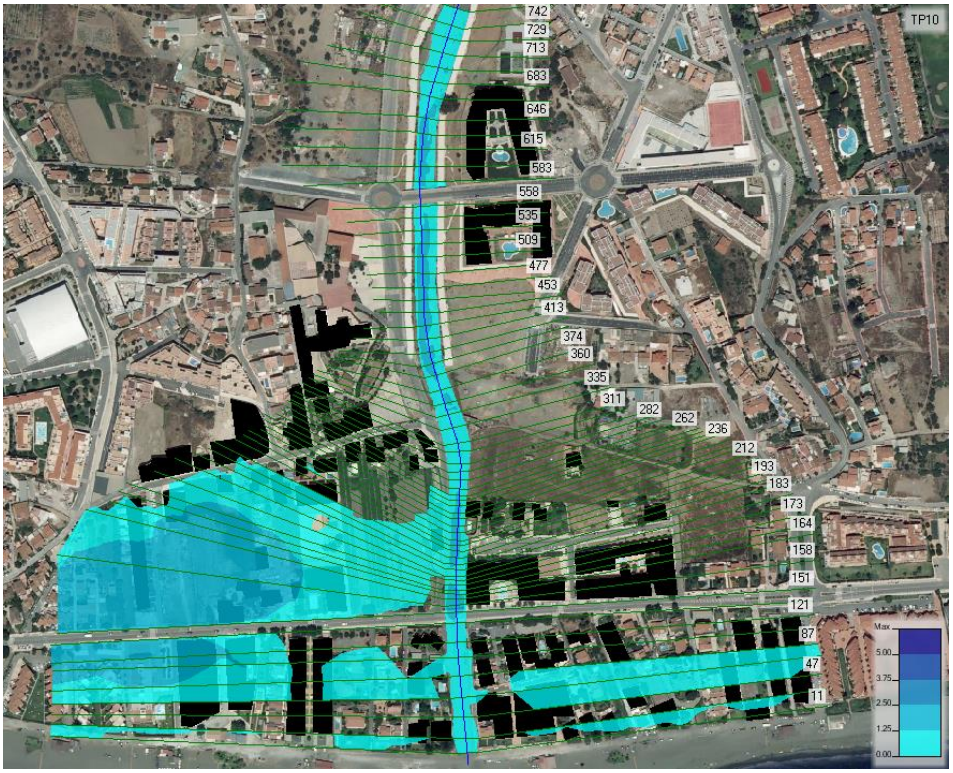
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.4.2.5 Vista en planta. Situación futura.

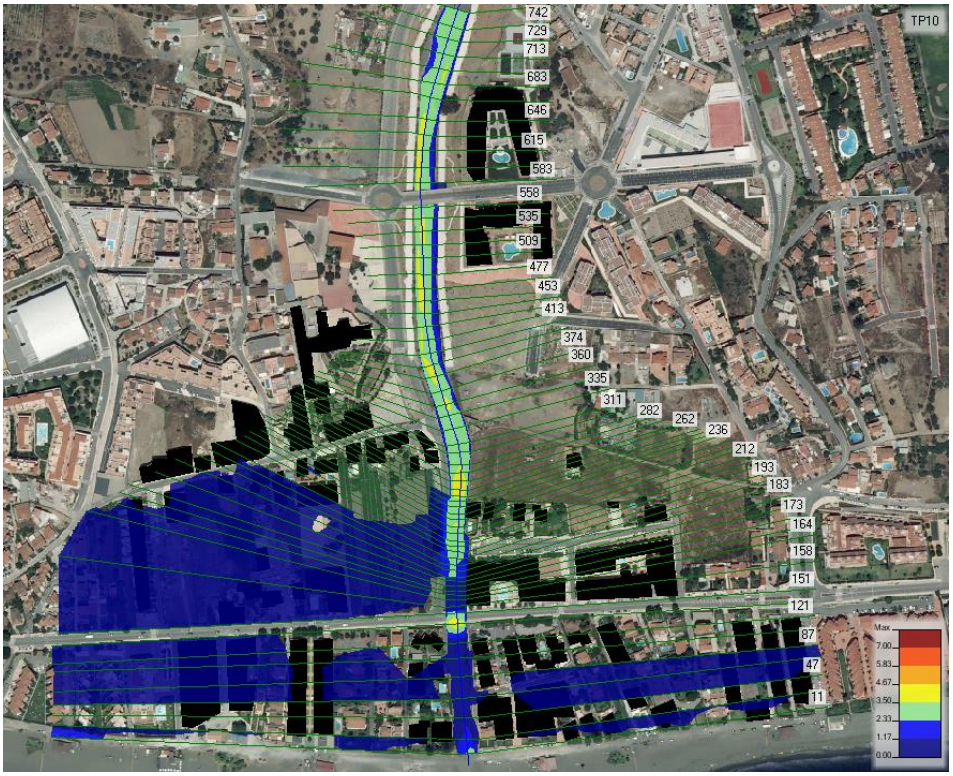
En las siguientes imágenes, se superpone la representación de las variables hidráulicas sobre la ortofotografía a color considerando su estado futuro.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



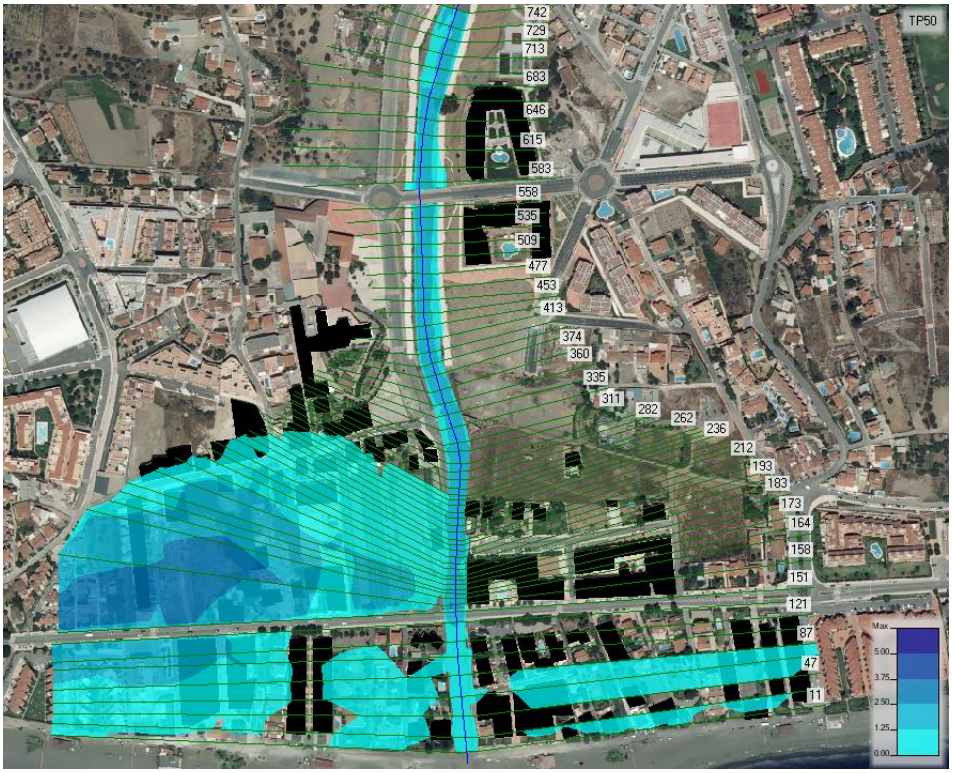
Campo de calados avenida 10 años. Situación futura.



Campo de velocidades 10 años. Situación futura.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



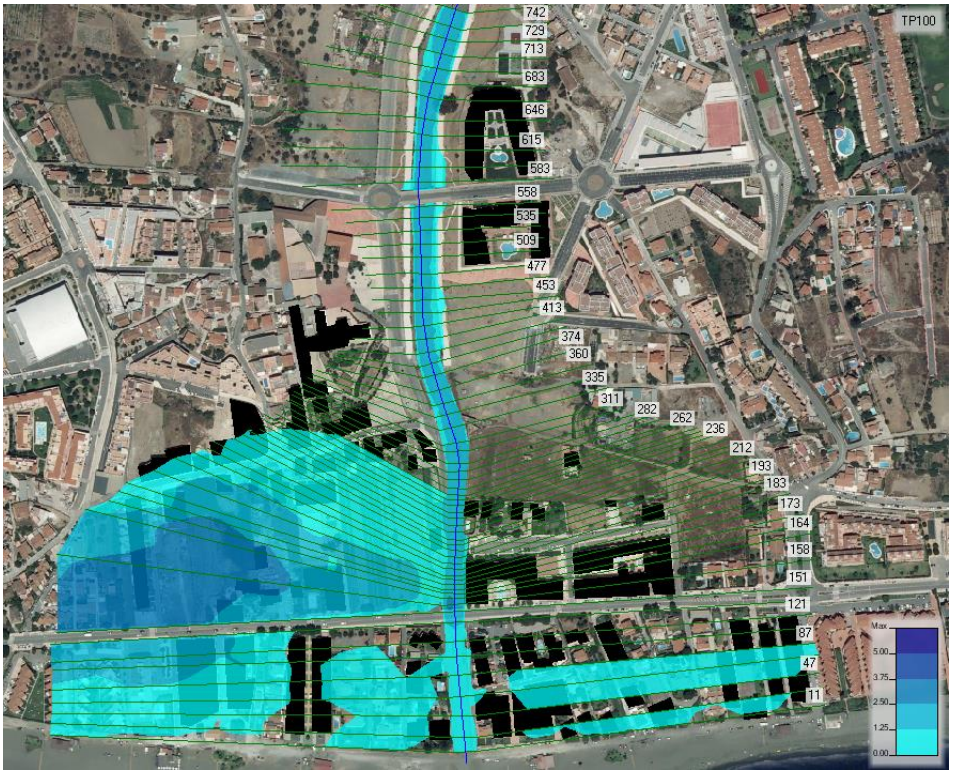
Campo de calados avenida 50 años. Situación futura.



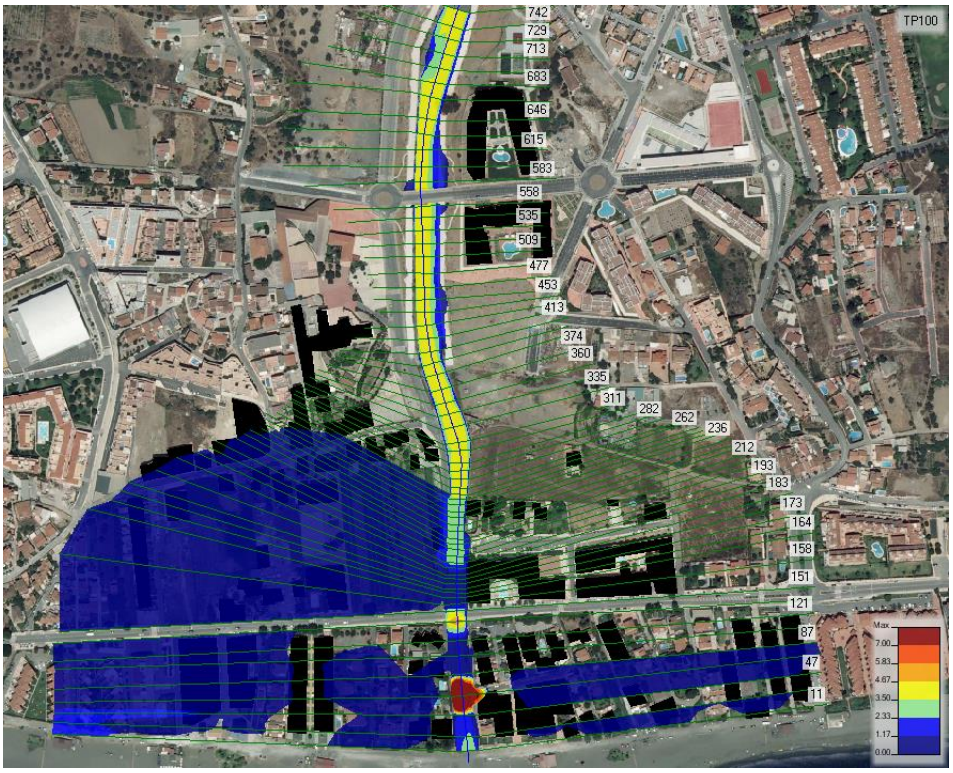
Campo de velocidades 50 años. Situación futura.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



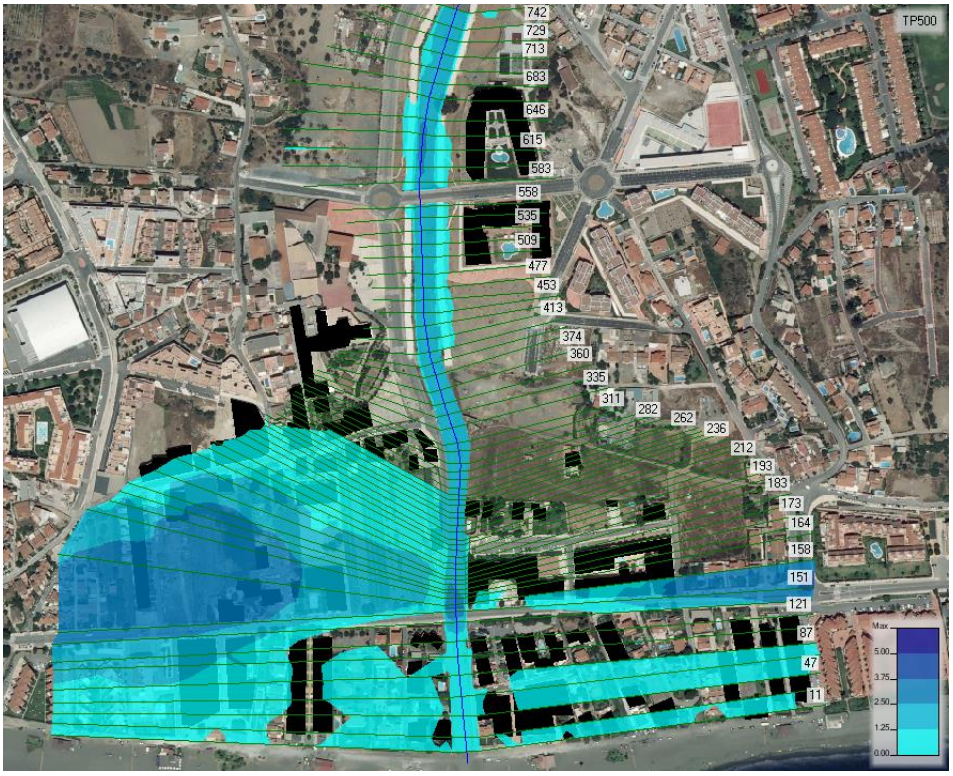
Campo de calados avenida 100 años. Situación futura.



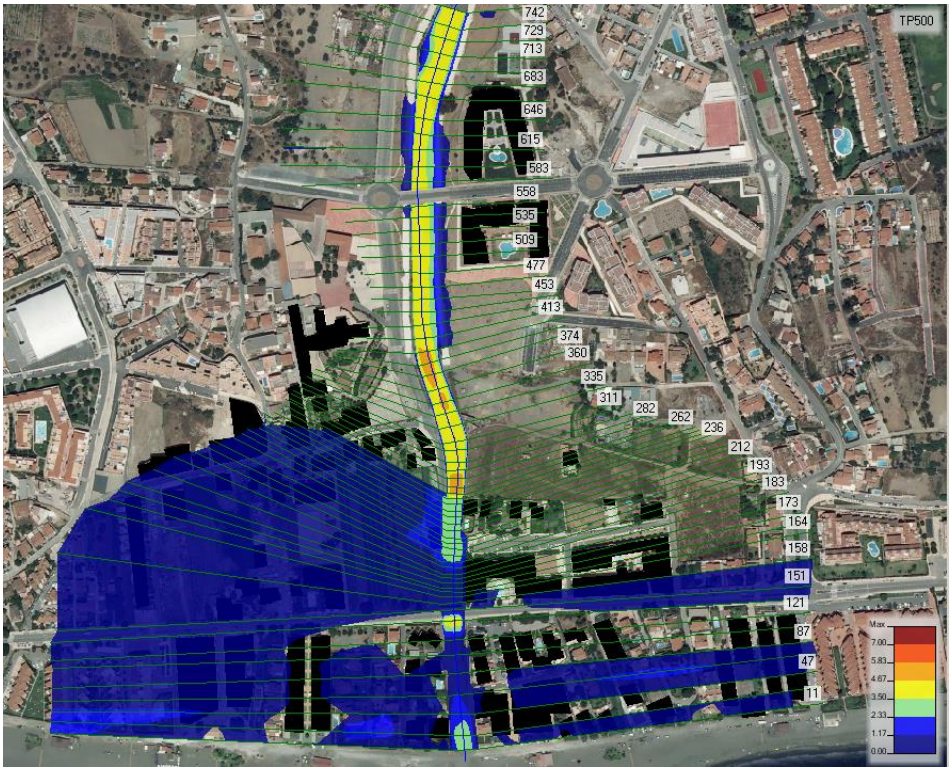
Campo de velocidades 100 años. Situación futura.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



Campo de calados avenida 500 años. Situación futura.



Campo de velocidades 500 años. Situación futura.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

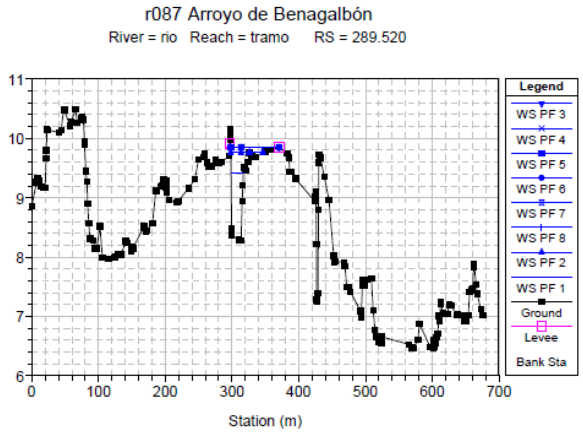
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

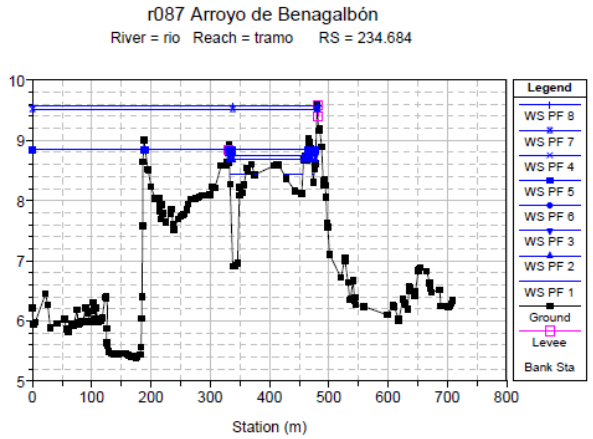
3.5 Comparación de variables hidráulicas.

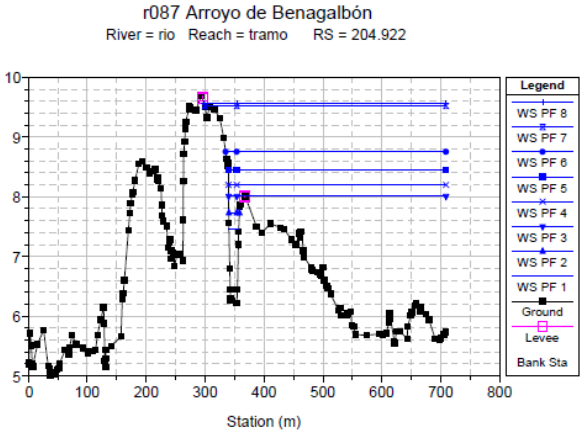
Tras la obtención de los resultados, procede compararlos con la situación previa, para evaluar la eficiencia de las medidas tomadas y si existe una modificación en el régimen de flujo, que perjudique a terceros.

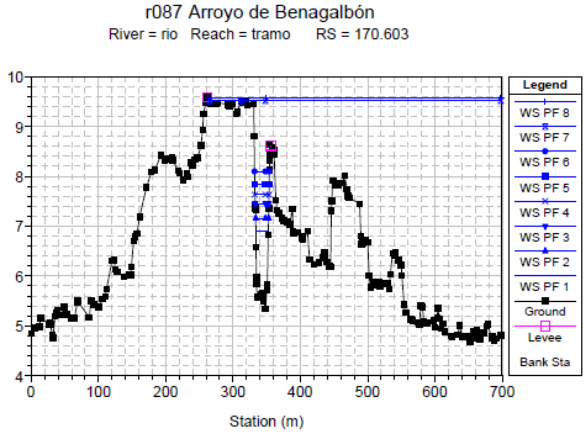
3.5.1 Comparación con EHOCCSO.

El estudio de referencia es el EHOCCSO, pero tras el análisis de los resultados, consideramos que no procede la comparación, pues se han detectado algunas incidencias en la generación de resultados. Sirva como ejemplo la siguiente sucesión de perfiles consecutivos procedentes del EHOCCSO.



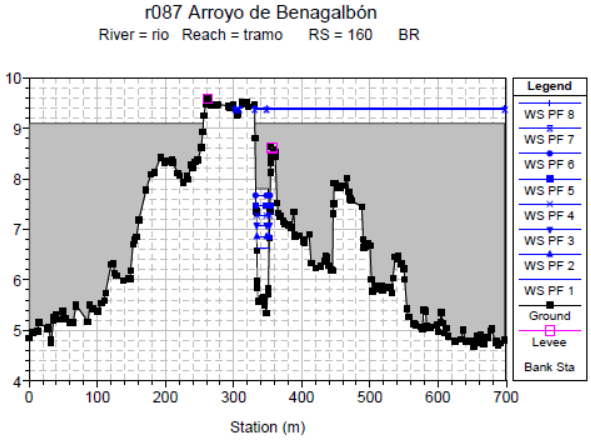






CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



Las secciones anteriores se localizan en un tramo de unos 130m aguas arriba del puente de la N-340. Se puede apreciar la alternancia de desbordamientos en el tramo de 85m (entre RS289-205), definido en tres secciones transversales, con una separación media de entre 50 y 25 m.

Así mismo en la última figura tomada, que corresponde a la representación del modelo de la obra de drenaje transversal de la N-340, se puede apreciar la incorrecta modelización del puente de la N-340. La introducción de la infraestructura se asemeja más a una presa, pues como muestran los resultados, mantiene una cota constante a lo largo de los 700 m del perfil transversal. De este modo se inundan suelos que quedan afectados por la incapacidad de la obra de drenaje transversal de la citada vía.

En la siguiente figura se muestra la representación del campo de calados interpretada en el entorno del puente de la N-340. En ella se puede observar una uniformidad de tonos de azul claros en las llanuras de inundación, correspondientes a valores de calado no superiores a 1.5m.



Campo de calados para Tp=500 años EHOCCSO

Observamos una discordancia entre los valores de calados reflejados en la imagen y las secciones transversales anteriores. Por ejemplo en la margen derecha de la sección 170, inmediatamente aguas arriba del puente de la N-340, podríamos medir profundidades superiores a los 4 m, valor que difiere del valor representado en planta. Circunstancias parecidas apreciamos

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

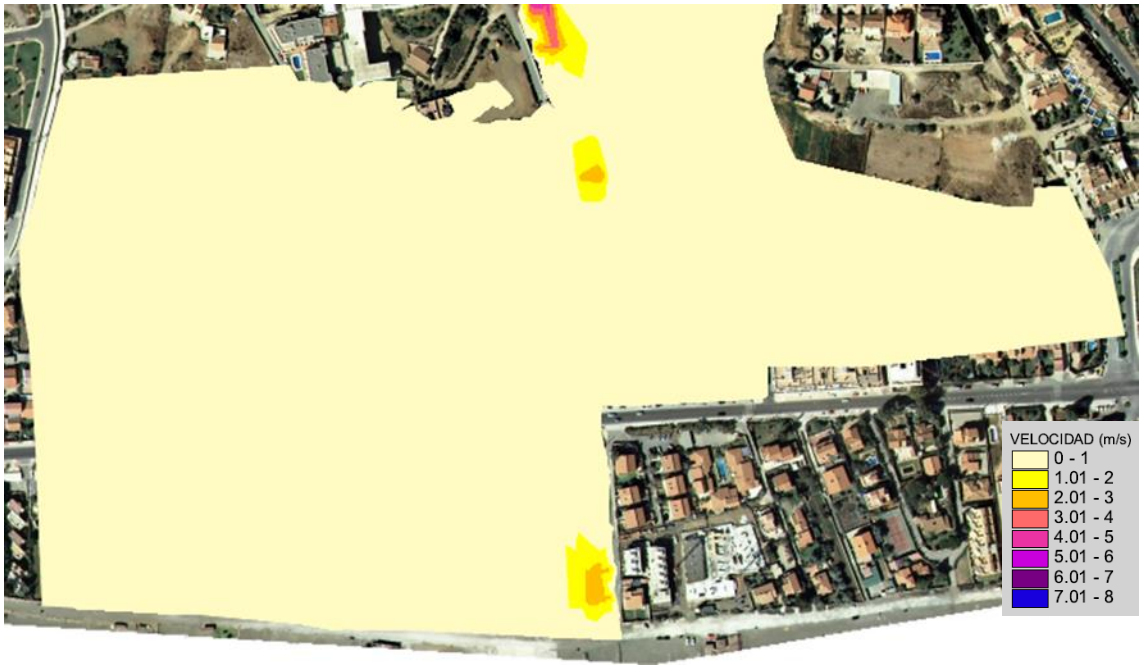
en las secciones 204 y 234.

Con respecto a las velocidades, ocurre algo parecido que lo visto con los calados, y es que en las secciones donde el flujo desborda, se calcula la velocidad media en la sección. Tal y como se muestra a continuación, se puede observar la evolución de los valores de la sección mojada y el caudal de cálculo correspondiente al periodo de retorno. En los perfiles de cálculo inferiores (PF7 y PF8), correspondientes a las avenidas de 500 y 1000 años respectivamente, al computar la sección desbordada, la sección mojada resulta tan grande que la velocidad cae abruptamente, en comparación a los periodos de retorno inferiores.

HEC-RAS Plan: r087 River: rio Reach: tramo (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)
tramo	170.603	PF 1	54.00	5.34	6.89	6.62	7.19	0.004332	2.42	22.33
tramo	170.603	PF 2	74.00	5.34	7.16	6.85	7.53	0.004409	2.71	27.30
tramo	170.603	PF 3	97.00	5.34	7.46	7.10	7.89	0.004424	2.92	33.21
tramo	170.603	PF 4	117.00	5.34	7.63	7.30	8.15	0.004682	3.17	36.88
tramo	170.603	PF 5	136.00	5.34	7.85	7.49	8.40	0.004458	3.28	41.43
tramo	170.603	PF 6	160.00	5.34	8.10	7.69	8.69	0.004266	3.41	46.88
tramo	170.603	PF 7	196.00	5.34	9.52	7.97	9.52	0.000004	0.14	1280.37
tramo	170.603	PF 8	231.00	5.34	9.57	8.21	9.57	0.000006	0.17	1301.68

La consecuencia directa se refleja en el campo de velocidades para el periodo de retorno de 500 años, que al igual que antes, muestra en tono beige velocidades bajas, correspondiente al rango de 0-1 m/s,



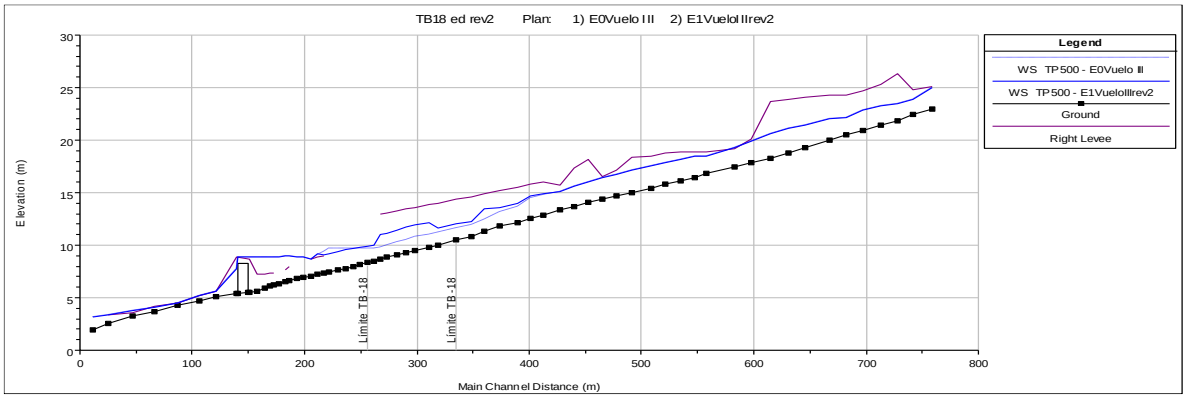
Campo de velocidades para Tp=500 años EHOCCSO

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

3.5.2 Comparación con la situación actual.

Visto lo anterior, no resulta posible la comparación de resultados del modelo elaborado por el EHOCCSO como estado actual frente a las conclusiones del estudio con las medidas de defensa. Por lo tanto, optamos por comparar los resultados que se extraen del modelo elaborado en el presente documento, donde se evalúa la situación futura, y la actual (es decir, sin muros).



Perfil longitudinal de la avenida de 500 años. Comparativa estado actual y futuro

En la imagen anterior se muestra una comparativa de las láminas calculadas en el tramo de estudio, donde se representa en trazo continuo la lámina con las medidas de defensa y en trazo discontinuo la lámina en situación actual. Como se puede apreciar, la diferencia se encuentra en el tramo de actuación comprendido entre el PK 413 y 267, donde se plantean las medidas de defensa. Al contener la avenida entre los cajeros, resulta lógico obtener una sobre elevación de los calados en la zona tratada, fuera de este ámbito las láminas son coincidentes.

Por lo tanto, las medidas de defensa que en este documento se plantean, no comportan incremento de calados aguas abajo de la zona a proteger.

3.6 Conclusiones.

De la observación e interpretación de los resultados, se extrae que el modelo simula adecuadamente el flujo de un cauce natural, con cambios de régimen debidos a la variabilidad de la pendiente del lecho. Esto se explica por la fuerte pendiente del cauce, próxima al 3%. Se puede observar aguas arriba de la obra de paso de la CN-340, como se produce un remanso para la avenida de 500 años ralentizando el flujo, para luego acelerarse de nuevo aguas abajo.

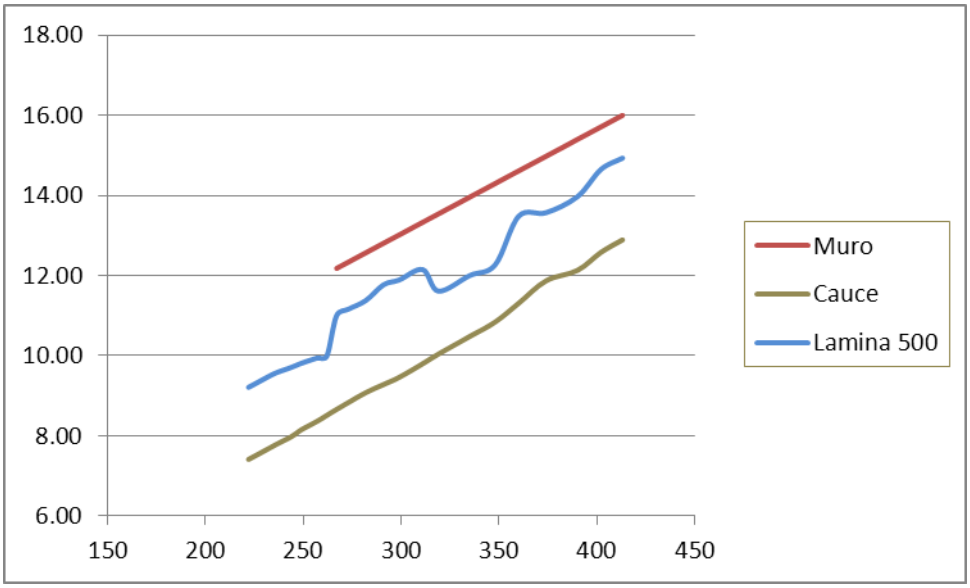
Se recurre al elemento mota (Levee), a nivel del terreno para evitar que el modelo compute como inundables zonas de baja cota que se encuentran alejadas del cauce.

La cota coronación del muro de defensa que se proyecta en ambas márgenes comenzará en la cota 16 para finalizar en la cota 12,20 m, con una pendiente longitudinal constante del 2.6%, para mantener unos resguardos en torno al metro, con un mínimo de 1,04 m. La altura de la alcanzada por la coronación de los muros, con respecto al talweg del cauce, es variable y oscila entre los 3 y 3,60m.

Como ha quedado demostrado con el modelo hidráulico, el flujo tiene características de supercrítico o crítico, por tanto, se sucederá la formación de ondulaciones y resaltos, que exigen resguardos mayores que si se tratase de un régimen subcrítico.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



Las conclusiones extraídas en los tramos donde el cauce de aguas altas contiene la avenida son perfectamente válidas. No obstante, cabe resaltar que nos encontramos en la frontera de aplicabilidad del modelo, al desarrollarse flujos desbordados aguas abajo del tramo a tratar.

En estas condiciones el modelo presenta inconvenientes a la hora de calcular la lámina, pues se trata de un “cauce colgado”, como comúnmente se denomina a aquel que presenta las márgenes a menor cota de la coronación del canal principal. En esta situación las aguas que superan el umbral del canal principal, no retornan, marcando trayectorias divergentes con respecto a éste. Dicha situación se puede paliar mediante los elementos levee, pero con limitaciones. Por todo lo anterior, aguas abajo del tramo a defender, se deben tomar con la cautela los resultados a la hora de interpretarlos, pues la realidad será diferente.

Las medidas de defensa que en este documento se plantean, no comportan incremento de calados aguas abajo de la zona a proteger, pues actualmente sin medidas de defensa, son inundables a partir de periodos de retorno bajos, tal y como refleja el EHOCCSO.

Tras el análisis de las variables hidráulicas, no se incrementan significativamente las velocidades, de por si altas.

Por lo que se puede concluir que las medidas destinadas a reducir/eliminar riesgos de inundación no perjudican a terceros.

Si bien, sería deseable que se diese continuidad a la defensa de ambas márgenes hasta la desembocadura ampliando la capacidad de la ODT de la N-340, buscando las fórmulas compensatorias, sobre los agentes urbanizadores en la ejecución de las mismas.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

INDICE DE PLANOS

I.1 Situación Y Emplazamiento.

I.2 Topográfico actual.

I.3 Cuenca vertiente.

1. Laminas DPH e inundabilidad Estudio hidráulico EHOCCSO.

1.1.Laminas 10 y 500 años procedentes del EHOCCSO.

1.2.Láminas de inundación para diferentes periodos de retorno sobre ortofoto.

2. Medidas de defensa propuestas.

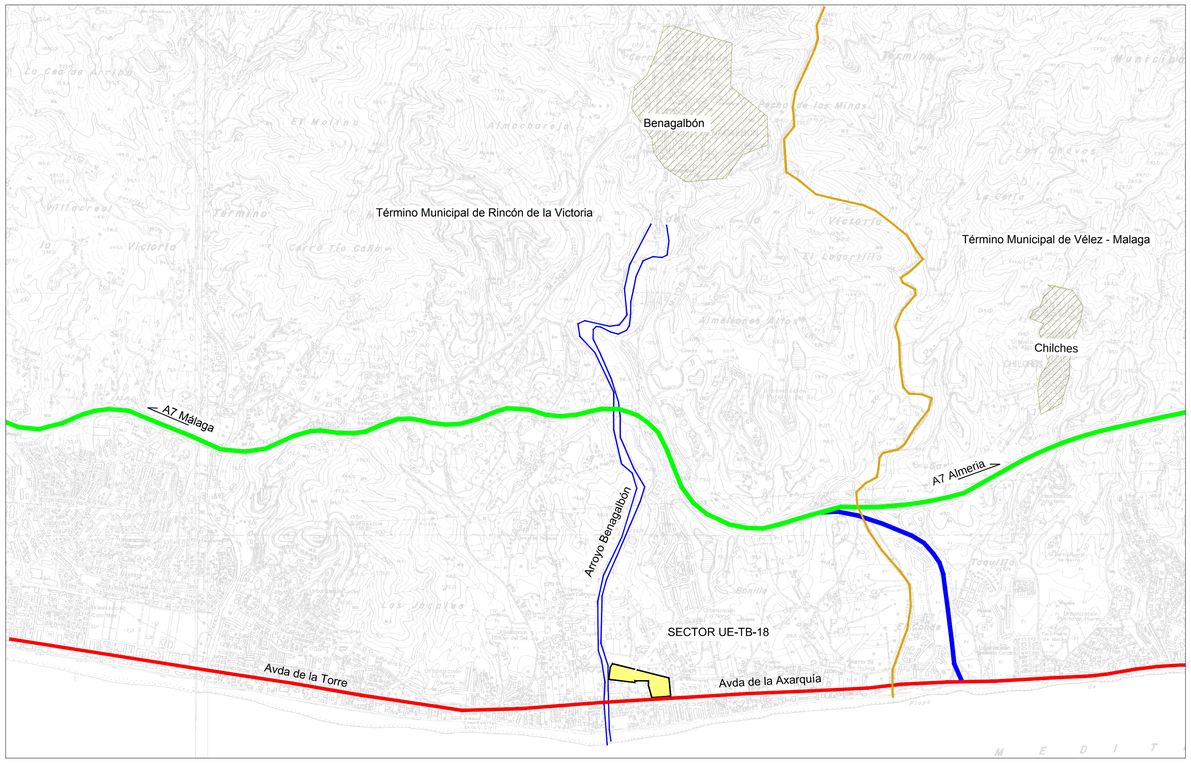
2.1.Medidas de defensa en planta y secciones tipo.

2.2.Láminas de 10 e inundabilidad modificada con las medidas de defensa

2.3.Perfiles transversales.

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3E5K1

SITUACION SECTOR UE-TB-18 Y ARROYO BENAGALBON
E 1/15.000



LOCALIZACION DEL SECTOR UE-TB-18 SOBRE ORTOFOTO



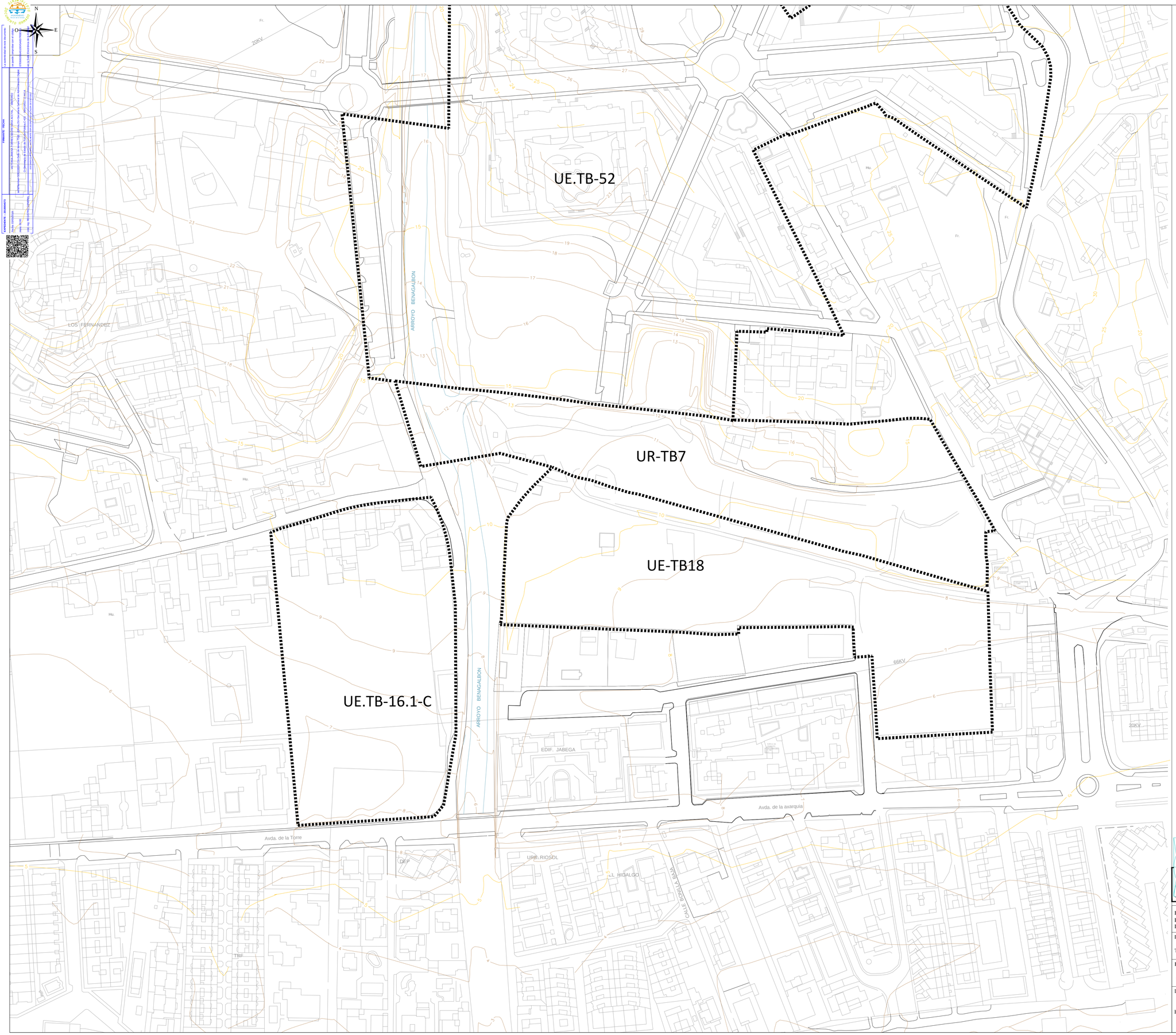
SITUACION DEL SECTOR UE-TB-18 EN RINCON DE LA VICTORIA



ESTUDIO DE MEDIDAS DE DEFENSA EN LAS MARGENES DEL ARROYO BENAGALBÓN A SU PASO POR LA UNIDAD DE EJECUCION UE-TB-18 DE RINCON DE LA VICTORIA			CODIGO: UOC-1312
DENOMINACIÓN: SITUACIÓN			PLANO Nº: I.1
FECHA: JULIO 2016	ESCALA: S/E	SUSTITUYE A:	HOJA Nº:
LA PROPIEDAD: HARRI IPARRA S.A	NOTA LEGAL: Prohibida su utilización total o parcial, así como su reproducción o cesión , sin autorización expreso del ingeniero autor. EL I. C. C. P : ENRIQUE DE LA TORRE LARA (COLIN. 16917)		

CAI Soluciones Integrales de Ingeniería
Certificado Del Sistema de Gestión
ESTEPONA,Málaga,España
Tel.952808718 Fax952 807 776
cai@caiconsultores.com

CSV: 07650C0A-E4E5-4E6E-8E0E-0C0C0C0C0C0C



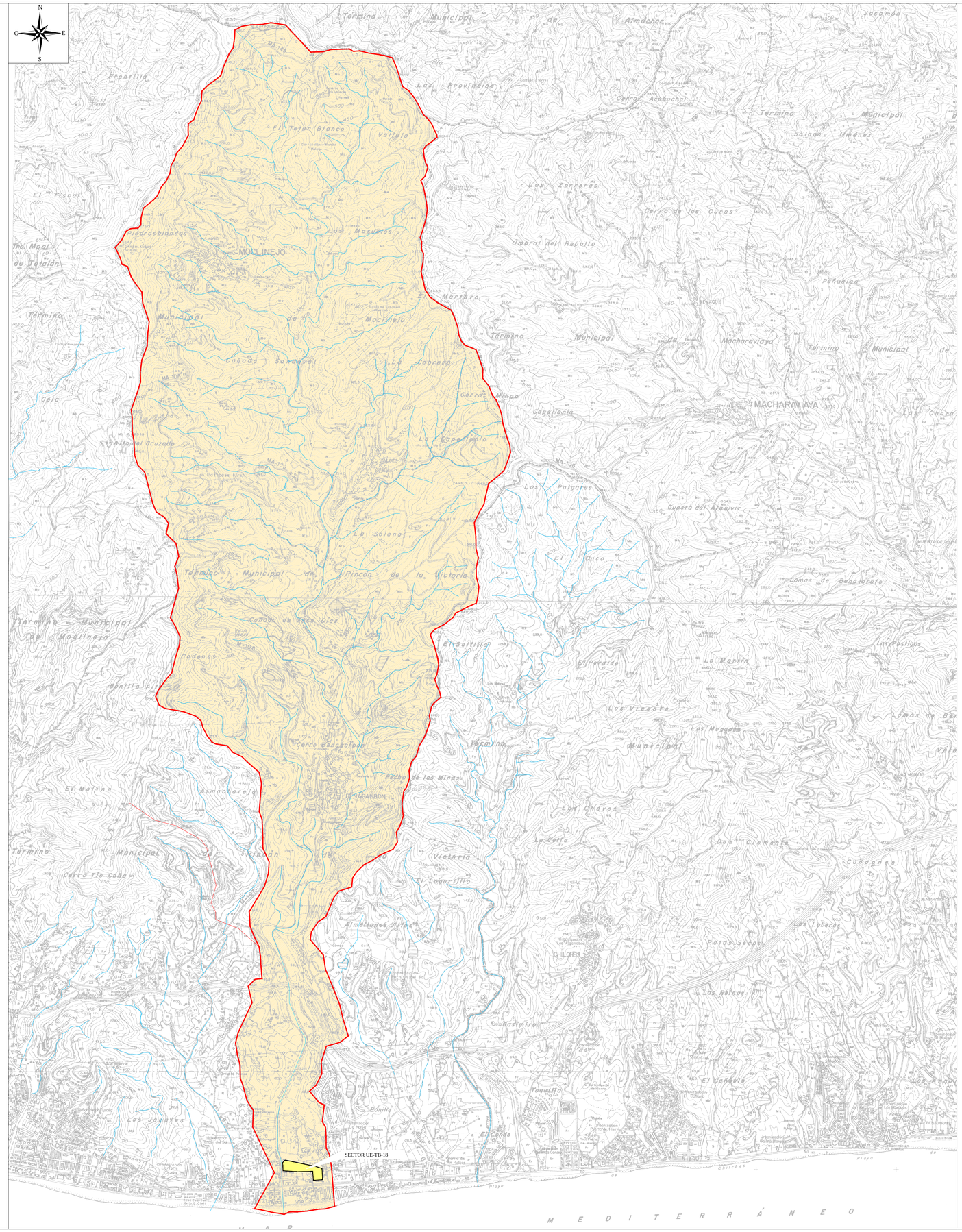
CAI
Soluciones Integrales de Ingeniería
Certificado Del Sistema de Gestión
ESTEPONA.Málaga.España
Tel.952808718 Fax952 807 776
cai@caiconsultores.com

Empresa Certificada por:

ESTUDIO DE MEDIDAS DE DEFENSA EN LAS MARGENES DEL ARROYO BENAGALBÓN A SU PASO POR LA UNIDAD DE EJECUCION UE-TB-18 DE RINCON DE LA VICTORIA			CODIGO: UOC-1312
DENOMINACIÓN: TOPOGRAFICO			PLANO Nº: I.2
FECHA: JULIO 2016	ESCALA: 1/1000	SUSTITUYE A:	HOJA Nº:
LA PROPIEDAD: HARRI IPARRA S.A	NOTA LEGAL: Prohibida su utilización total o parcial, así como su reproducción o cesión , sin autorización expresa del ingeniero autor. EL I. C. C. P : ENRIQUE DE LA TORRE LARA (COL.Nº 16917)		

CSV: 07E60028E6A0E0D0A0E0F8

FIRMANTE: TELICA
VICTORIA JIMENEZ TORRES SECRETARIA ACCTAL. - 30/07/2022
sin perjuicio CSV:0105DE6A3DA5D7D6E7E8E4 de Delegación CSV:0105DE6A3DA5D7D6E7E8E4 de Administración Digital.
Comprobación de firmas en el portal https://telica.es/CSV - 30/07/2022 13:43:54
FIRMANTE: 52944842Q
Fecha: 13/05/2019
Hora: 08:00
Ref. Hig: REGISTRO ENTRADA
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 0105DE6A3DA5D7D6E7E8E4 en la Sede Electrónica de la Entidad



DATOS GEOMÉTRICOS

Datos de Cuenca:	
Area=	12.522 Km2
Long=	10.867 Km
C.Caboceira=	0.696 Km
C.Interseccc=	0.002 Km
Pend media=	0.065
Datos Pluviometricos:	
X=	386788 m
Y=	4068783 m
T=	500 años
Pd=	228 mm
T=	10 años
Pd=	98 mm

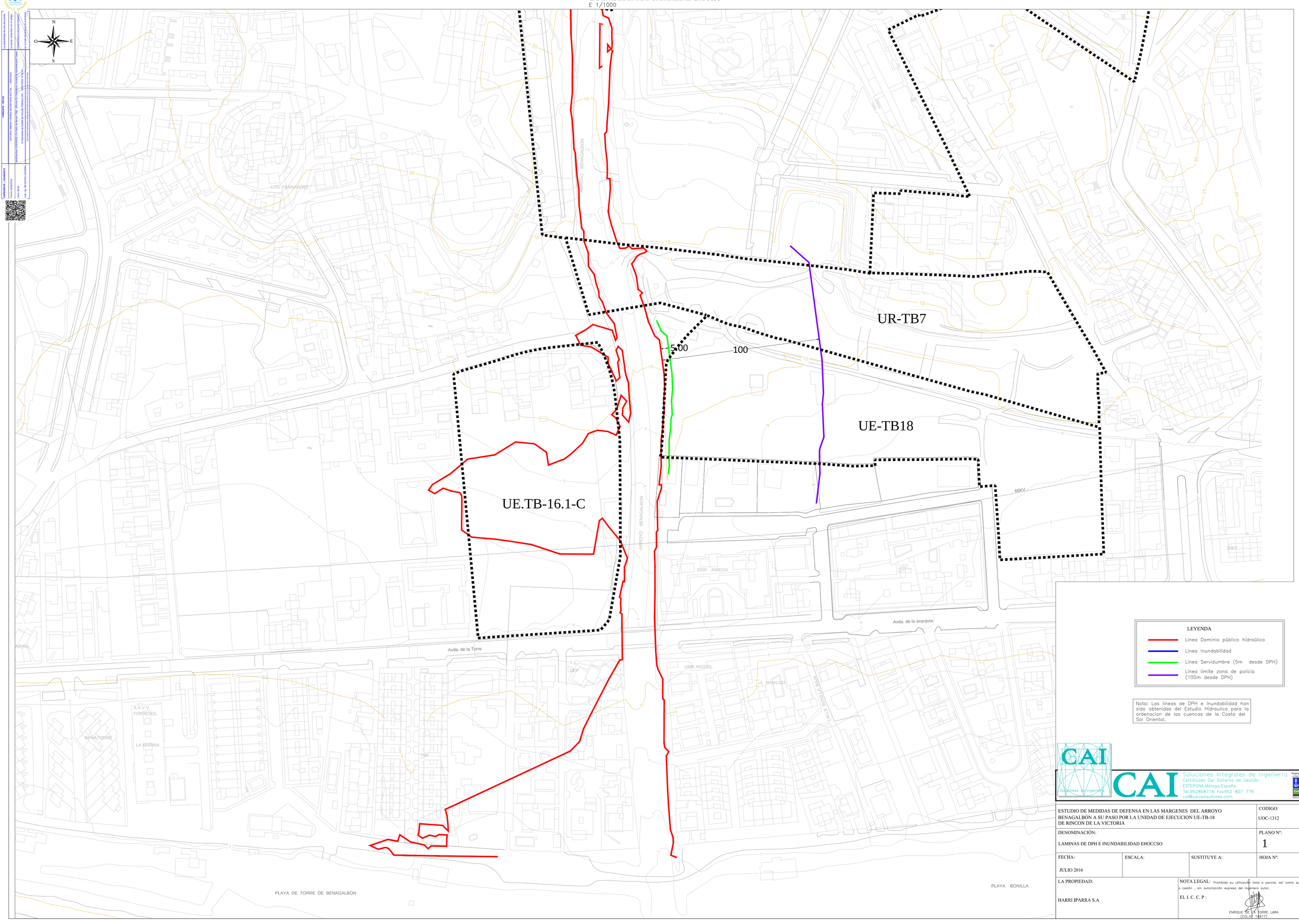
CAI
Soluciones Integrales de Ingeniería
Certificado Del Sistema de Gestión
ESTEPONA,Málaga,España
Tel.952808718 Fax952 807 776
cai@caiconsultores.com
Empresa Certificada por:

ESTUDIO DE MEDIDAS DE DEFENSA EN LAS MARGENES DEL ARROYO BENAGALBÓN A SU PASO POR LA UNIDAD DE EJECUCION UE-TB-18 DE RINCON DE LA VICTORIA			CODIGO: UOC-1312
DENOMINACIÓN: DELIMITACION CUENCA VERTIENTE			PLANO Nº: I.3
FECHA: JULIO 2016	ESCALA: 1/15.000	SUSTITUYE A:	HOJA Nº:
LA PROPIEDAD: HARRI IPARRA S.A		NOTA LEGAL: Prohibida su utilización total o parcial, así como su reproducción o cesión , sin autorización expresa del ingeniero autor. EL I. C. C. P : ENRIQUE DE LA TORRE LARA (COLIN 16917)	

CSV: 0105DE6A3DA5D7D6E7E8E4

LAMINAS DE DPH E INUNDABILIDAD EHOCCSO

E 1/1000



LEYENDA

- Linea Dominio público hidraúlico
- Linea Inundabilidad
- Linea Servidumbre (5m desde DPH)
- Linea limite zona de policia (100m desde DPH)

Nota: Las lineas de DPH e Inundabilidad han sido obtenidas del Estudio Hidraulico para la ordenacion de las cuencas de la Costa del Sol Oriental.

CAI
Soluciones de Ingeniería

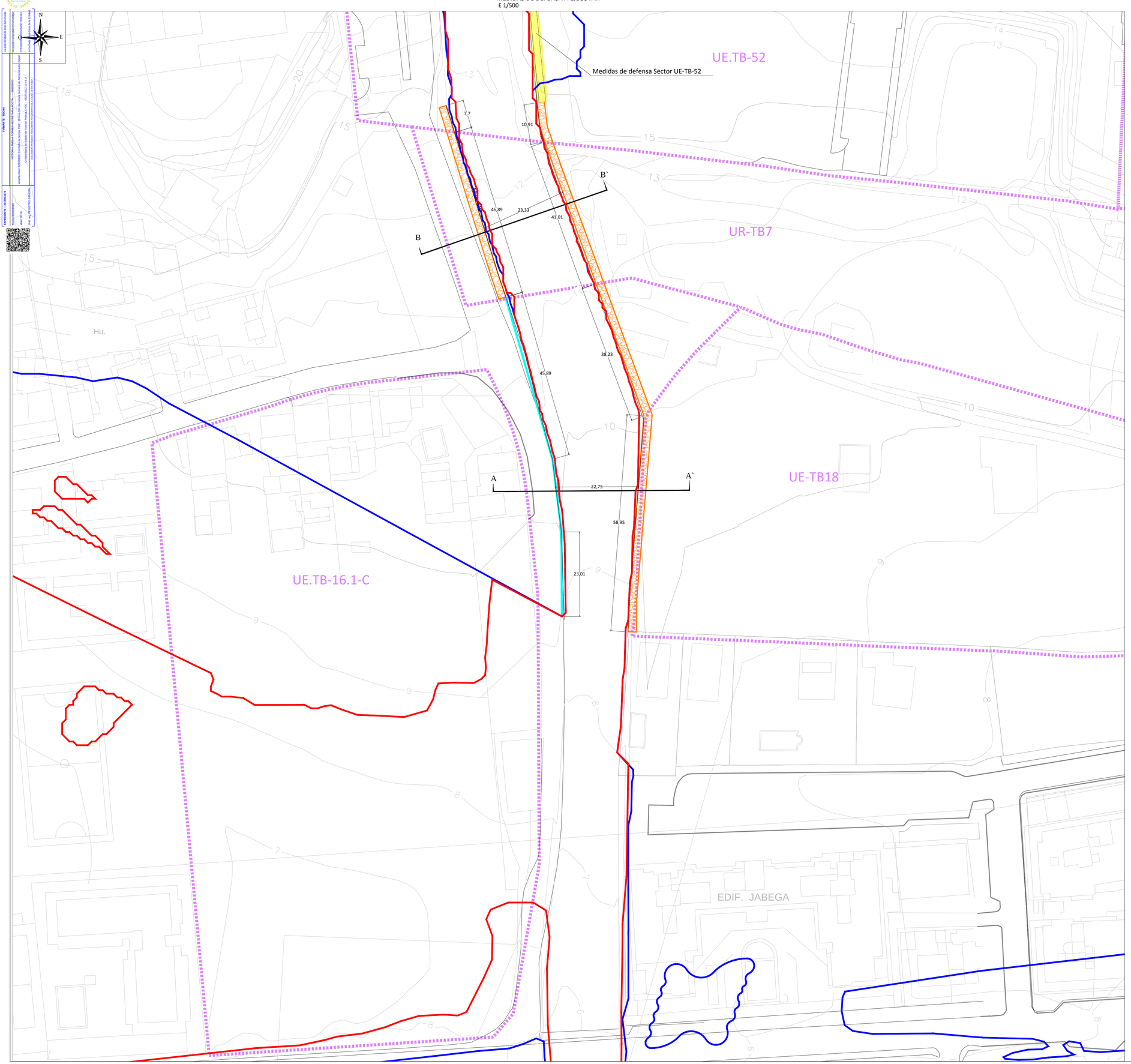
CAI
Soluciones Integrales de Ingeniería
Certificado Del Sistema de Gestión
ESTEPONA.Málaga.España
Tel.952808718 Fax952 807 776
cai@caiconsultores.com

Empresa Certificada por:

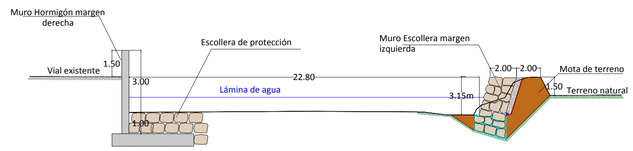
ESTUDIO DE MEDIDAS DE DEFENSA EN LAS MARGENES DEL ARROYO BENAGALBÓN A SU PASO POR LA UNIDAD DE EJECUCION UE-TB-18 DE RINCON DE LA VICTORIA			CODIGO: UOC-1312
DENOMINACIÓN: LAMINAS DE DPH E INUNDABILIDAD EHOCCSO			PLANO Nº: 1
FECHA: JULIO 2016	ESCALA:	SUSTITUYE A:	HOJA Nº:
LA PROPIEDAD: HARRI IPARRA S.A	NOTA LEGAL: Prohibida su utilización total o parcial, así como su reproducción o cesión , sin autorización expresa del ingeniero autor. EL I. C. C. P : ENRIQUE DE LA TORRE LARA (COLN: 16917)		

CSV: 07E60028A6B0A0D0C0F0C0B4E8

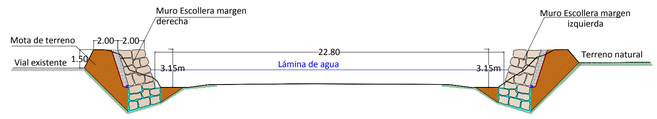
MEDIDAS DE DEFENSA A EJECUTAR
E 1/500



SECCIÓN A-A`
E 1/50



SECCIÓN B-B`
E 1/50



LEYENDA

- Límite de Sectores
- Medidas de defensa prevista en Sector TB52
- Lámina Inundabilidad con medidas de defensa
- Lámina 10 años con medidas de defensa
- Medidas de defensa propuestas
  - Muro de escollera
  - Muro de hormigón

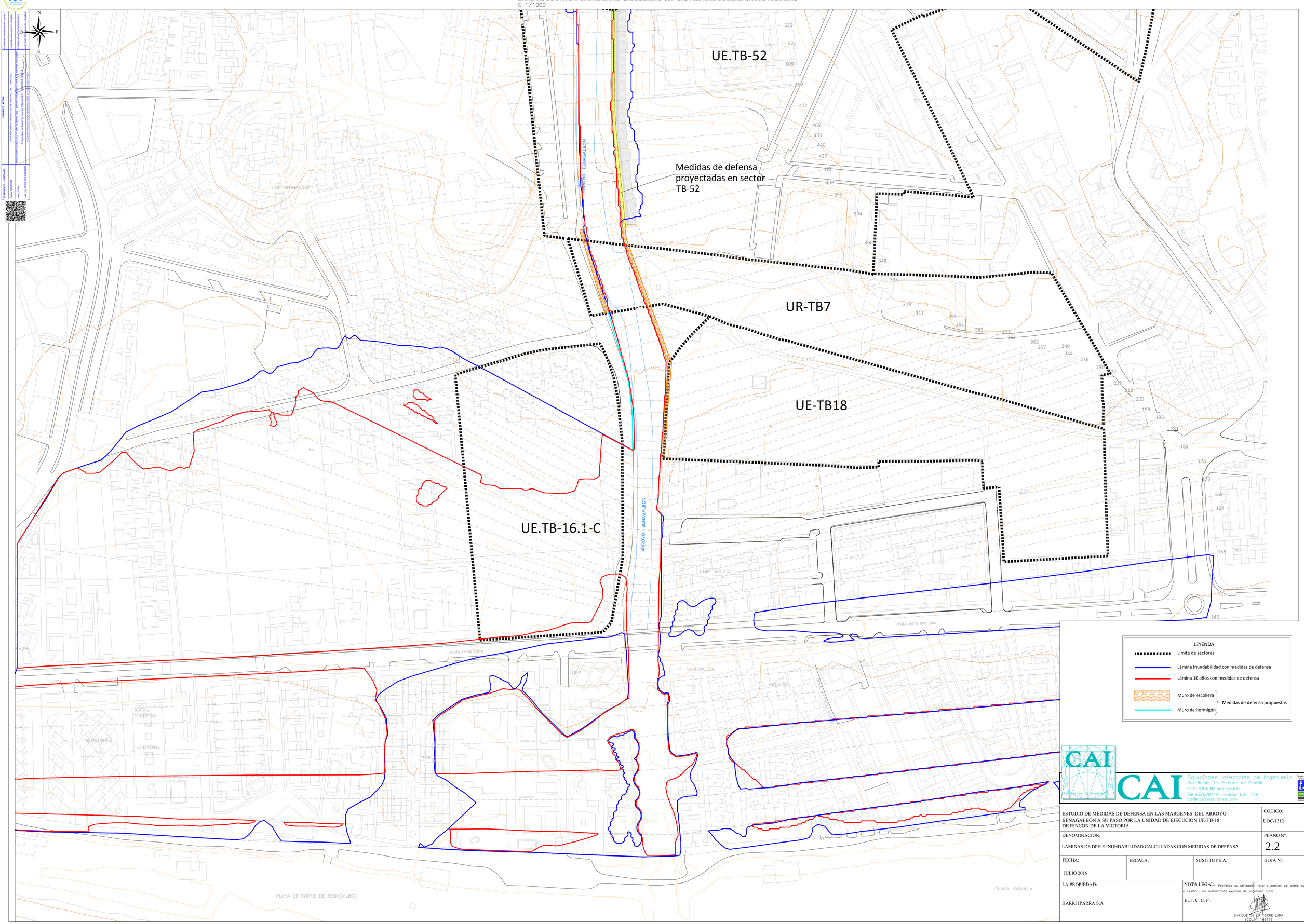
CAI Soluciones Integrales de Ingeniería
Certificado Del Sistema de Gestión
ESTEPONA.Málaga.España
Tel.952808718 Fax952 807 776
cai@caiconsultores.com
Empresa Certificada por: DNV

ESTUDIO DE MEDIDAS DE DEFENSA EN LAS MARGENES DEL ARROYO BENAGALBÓN A SU PASO POR LA UNIDAD DE EJECUCION UE-TB-18 DE RINCON DE LA VICTORIA			CODIGO: UOC-1312
DENOMINACIÓN: MEDIDAS DE DEFENSA PROPUESTAS			PLANO Nº: 2.1
FECHA: JULIO 2016	ESCALA:	SUSTITUYE A:	HOJA Nº:
LA PROPIEDAD: HARRI IPARRA S.A	NOTA LEGAL: Prohibida su utilización total o parcial, así como su reproducción o cesión , sin autorización expresa del ingeniero autor. EL I. C. C. P : ENRIQUE DE LA TORRE LARA (COLNT 14917)		

CSV: 078002281xxxxxxxxxxxxxxxx

LAMINAS DE DPH E INUNDABILIDAD CALCULADAS CON LAS MEDIDAS DE DEFENSA PROYECTADAS

E 1/1000



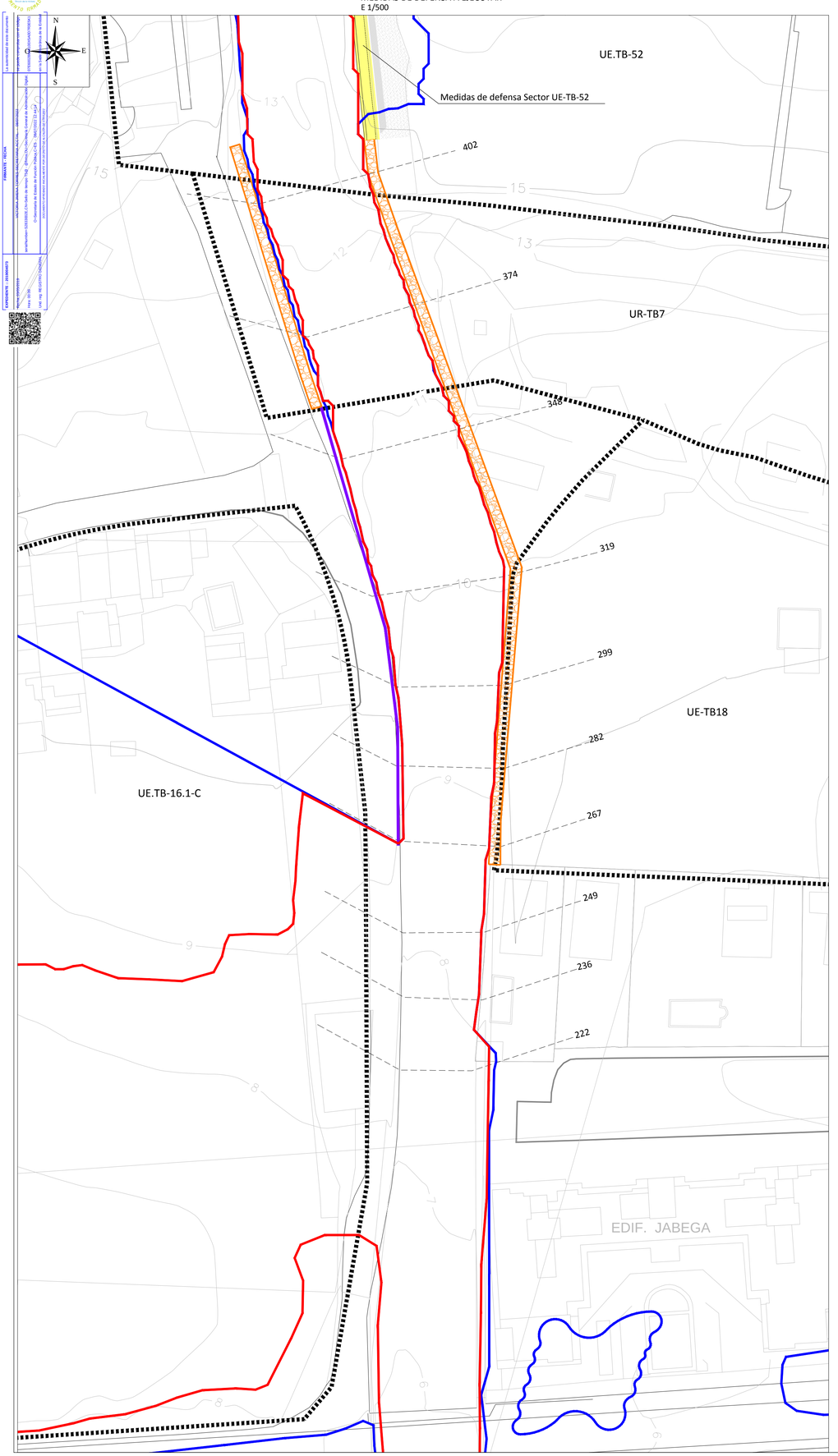
CAI Soluciones Integrales de Ingeniería
Certificado Del Sistema de Gestión
ESTEPONA,Málaga,España
Tel.952808718 Fax952 807 776
cai@caiconsultores.com

Empresa Certificada por:

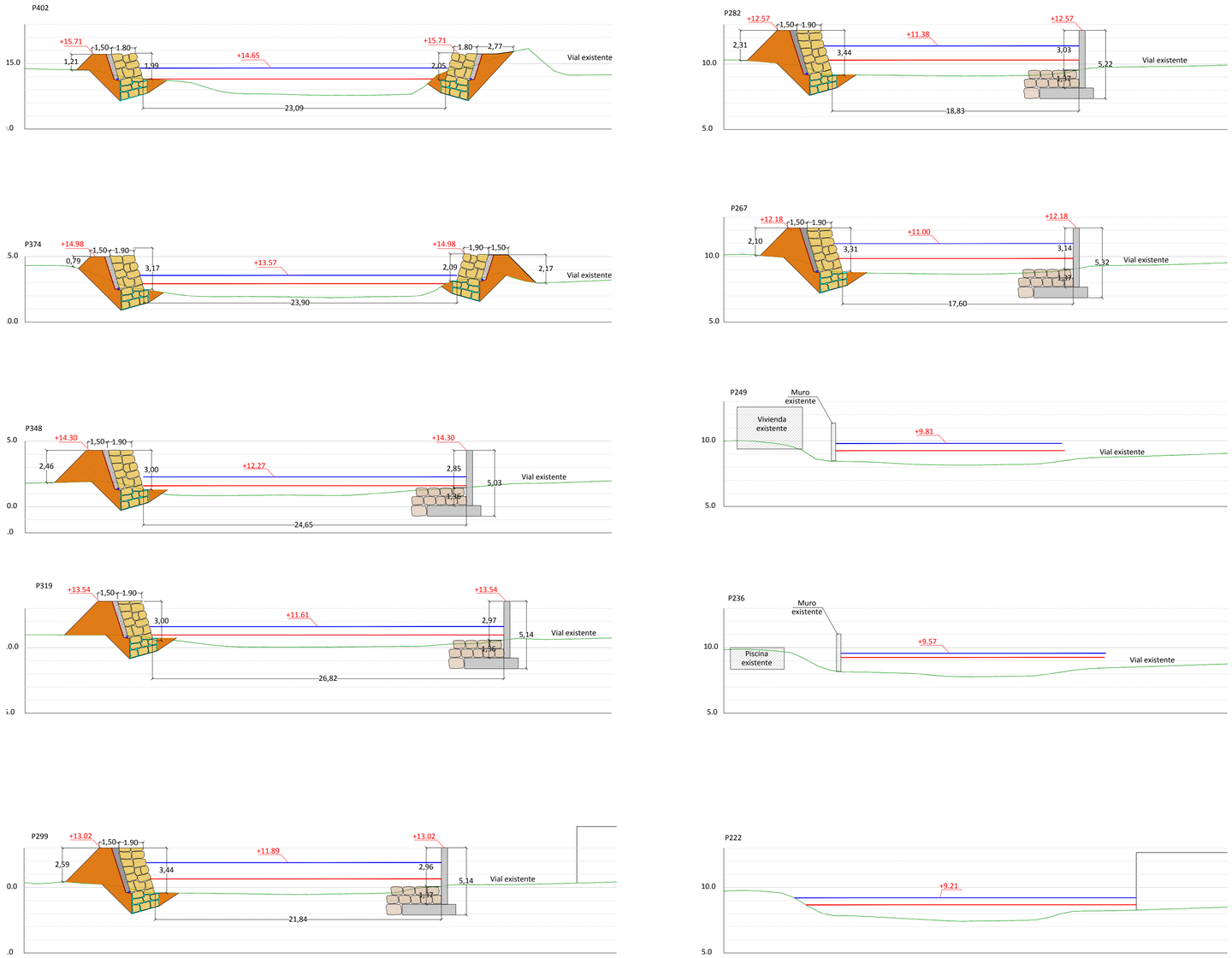
ESTUDIO DE MEDIDAS DE DEFENSA EN LAS MARGENES DEL ARROYO BENAGALBÓN A SU PASO POR LA UNIDAD DE EJECUCION UE-TB-18 DE RINCON DE LA VICTORIA	CODIGO: UOC-1312
DENOMINACIÓN: LAMINAS DE DPH E INUNDABILIDAD CALCULADAS CON MEDIDAS DE DEFENSA	PLANO Nº: 2.2
FECHA: JULIO 2016 / ESCALA: / SUSTITUYE A:	HOJA Nº:
LA PROPIEDAD: HARRI IPARRA S.A	NOTA LEGAL: Prohibida su utilización total o parcial, así como su reproducción o cesión , sin autorización expresa del ingeniero autor. EL I. C. C. P : ENRIQUE DE LA TORRE LARA (COL.Nº 16917)

CSV: 07E6002B1B6B3B7B0A0D7B2D3B1B

MEDIDAS DE DEFENSA A EJECUTAR
E 1/500



SECCIONES TRANSVERSALES
E 1/50



LEYENDA

- Limite de sectores
- Medidas de defensa prevista en Sector TB52
- Lámina Inundabilidad con medidas de defensa
- Lámina 10 años con medidas de defensa
- Medidas de defensa propuestas
  - Muro de escollera
  - Muro de hormigón

CAI Soluciones Integrales de Ingeniería
Certificado Del Sistema de Gestión
ESTEPONA.Málaga.España
Tel.952808718 Fax952 807 776
cai@caiconsultores.com
Empresa Certificada por: DNV

ESTUDIO DE MEDIDAS DE DEFENSA EN LAS MARGENES DEL ARROYO BENAGALBÓN A SU PASO POR LA UNIDAD DE EJECUCION UE-TB-18 DE RINCON DE LA VICTORIA			CODIGO: UOC-1312
DENOMINACIÓN: SECCIONES TRANSVERSALES			PLANO Nº: 2.3
FECHA: JULIO 2016	ESCALA:	SUSTITUYE A:	HOJA Nº:
LA PROPIEDAD: HARRI IPARRA S.A	NOTA LEGAL: Prohibida su utilización total o parcial, así como su reproducción o cesión , sin autorización expresa del ingeniero autor. EL I. C. C. P : ENRIQUE DE LA TORRE LARA (COL.Nº 14917)		

CSV: 0781002814xxxxxxxxxxxx014

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ANEJO Nº3

ESTRUCTURAS. SISMICIDAD

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 3

2. SISMICIDAD 3

2.1. TIPO DE TERRENO 3
2.2. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA 4
2.3. COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DEL TERRENO 5
2.4. ACELERACIÓN SÍSMICA HORIZONTAL DE CÁLCULO 5

3. MUROS DE ESCOLLERA 7

4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 8

4.1. INTRODUCCIÓN 8
4.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 8
4.3. BASES DE CÁLCULO 9
4.4. NORMATIVA EMPLEADA 10
4.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS 10
4.6. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES 11
4.7. ACCIONES 11
4.8. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 13
4.9. CONCLUSIONES 14

5. APÉNDICE. MURO DE ESCOLLERA 15

6. APÉNDICE. MURO DE HORMIGÓN ARMADO 16

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7RGESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el diseño de las estructuras que se han incluido en este proyecto, se han seguido los criterios indicados en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" y la "Norma de Construcción Sismorresistente" NSCE-02.

Como medidas de protección del río Benagalbón se han considerado 2 tipologías de muro situado en los márgenes del mismo: muro de hormigón armado y muro de escollera.

2. SISMICIDAD

El Real Decreto 997/2002, de 22 de septiembre, aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).

Su ámbito de aplicación se exitende a todos los proyectos de obras de construcción relativos a edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos, normas o disposiciones legales específicas con prescripciones de contenido Sismorresistente.

No será necesaria la consideración de acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento (ab) o la aceleración sísmica horizontal de cálculo (ac) sean inferiores a 0.04g.

Con objeto de que pueda cumplirse lo reglamentado en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, se facilita en las tablas nº 4 y nº5 la caracterización del terreno en términos de sismicidad. Para ello se atiende a lo estipulado en dicha normativa y, en particular, al mapa de peligrosidad sísmica reproducido en la figura nº 1.

2.1. Tipo de terreno

Los movimientos del suelo provocados por un terremoto están influidos por el tipo de suelo. En esta norma, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

Tabla 1.- Tipos de terreno y coeficiente (C)

Tipo	Definición	Velocidad de las ondas transversales Vs (m/s)	Coeficiente del terreno C
I	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso	>750	1.0
II	Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro	400-750	1.3
III	Suelo granular de compacidad media o cohesivo de consistencia firme a muy firme	200-400	1.6
IV	Suelo granular suelto o cohesivo blando	<200	2.0

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7RGESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

El coeficiente C de un emplazamiento dependerá de las características de los primeros 30m bajo la superficie. Para obtener su valor se adoptará la media ponderada obtenida a partir de la fórmula:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$$

Siendo:

C_i= Coeficiente del terreno del estrato i

e_i= Espesor del estrato i

Se incluyen a continuación los resultados de la tabla 1, en el Sector UE TB-18 de Rincón de la Victoria (Málaga).

Tabla nº2			
LITOLOGÍA	ESPESOR (m)	COEFICIENTE DEL TERRENO	TIPO DE TERRENO
Terreno Aluvial	7,0	2,00	IV
Terreno de consistencia media	23,0	1,60	III

De acuerdo al estudio geotécnico, el valor del coeficiente C es:

C = 7,0 m x 2,0 + 23,0 m x 1,6 / 30,0 m **= 1,693**

2.2. Aceleración sísmica básica

Es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

Su determinación se realiza a partir del mapa de peligrosidad sísmica en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, y el listado de términos municipales que recoge su Anejo Nº 1.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

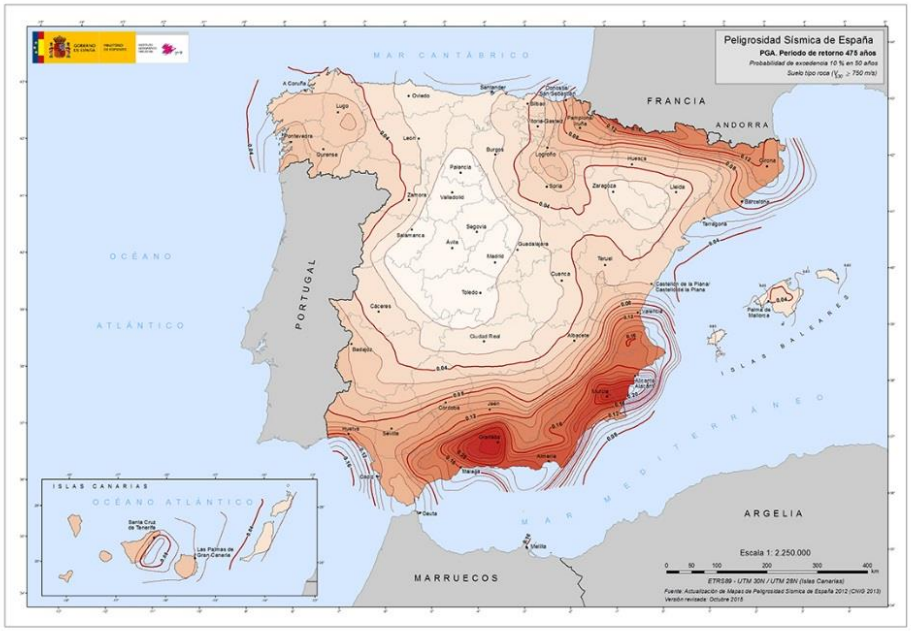


Figura 1.- Mapa de peligrosidad sísmica

2.3. Coeficiente de amplificación del terreno

Tabla nº3.- Coeficiente de amplificación del terreno	
$\rho \cdot a_b \leq 0.1g$	$S = \frac{C}{1.25}$
$0.1g \leq \rho \cdot a_b \leq 0.4g$	$S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1\right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1.25}\right)$
$\rho \cdot a_b. \geq 0.4g$	$S = 1$

Se tendrá por tanto: S = C /1,25 + 3,33 (ρ x ab/g – 0,1) (1 – C/1,25) = 1,3308

2.4. Aceleración sísmica horizontal de cálculo

La aceleración sísmica horizontal de cálculo (ac) es:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Parámetros básicos de cálculo

En la siguiente tabla se resumen los parámetros básicos de cálculo deducidos a partir de las hipótesis anteriores

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

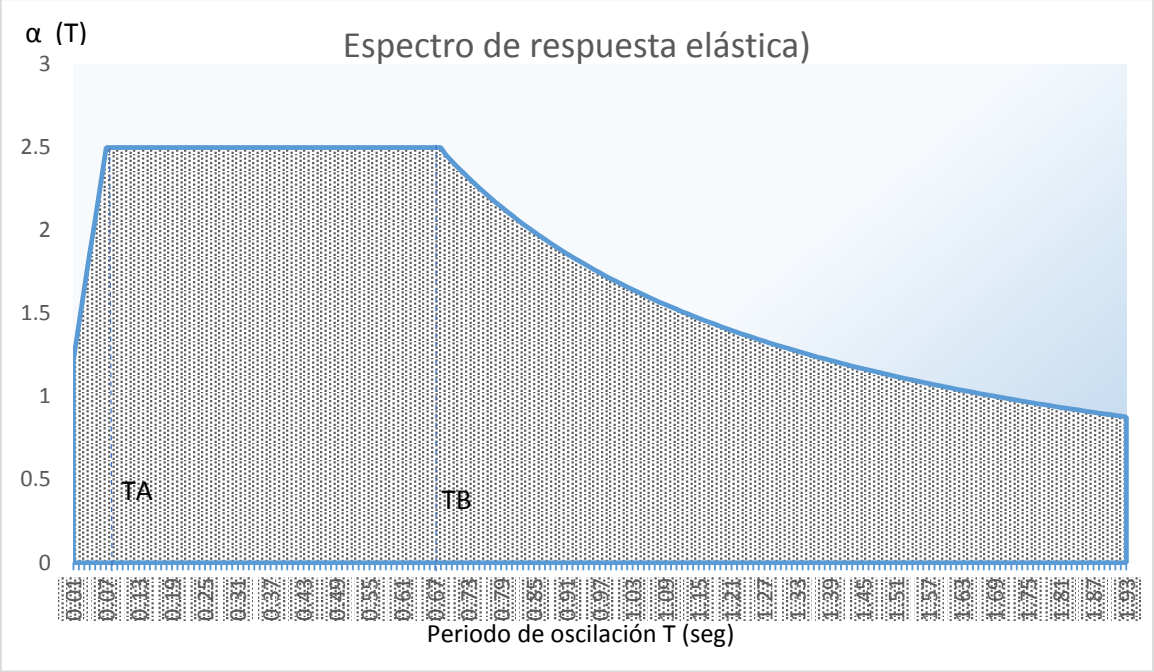
Tabla nº4.- Parámetros de cálculo		
Parámetro	Notación	Valor
Aceleración sísmica básica	a_b/g	0,12
Coeficiente de contribución	*K*	1,0
Coeficiente de suelo	*C*	1,693
Factor de importancia	γI	1,0
Coeficiente adimensional de riesgo	ρ	1,00
Aceleración sísmica horizontal	$\rho \quad a_b$	1,20
Coeficiente de amplificación	*S*	1,3308
Aceleración sísmica horizontal de cálculo	$\mathbf{a_c/g}$	**0,1597**

Tabla nº5.- Espectro elástico de respuesta		
Parámetro	Notación	Valor
Periodos característicos del espectro de respuesta	*TA*	0,17
Coeficiente de contribución	*TB*	0,68
Índice de amortiguamiento	ξ	5,00

A continuación se muestra gráfico resultante del espectro de respuesta elástica.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

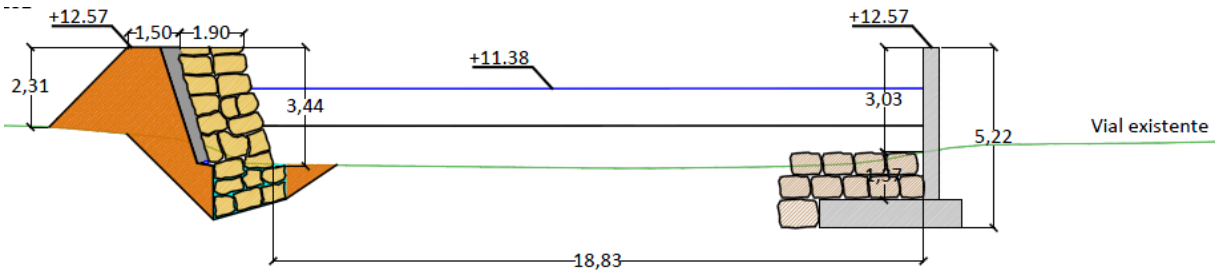
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7RGESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



3. MUROS DE ESCOLLERA

Mediante esta tipología se diseñan la mayoría de medidas de defensa del Río Benagalbón, salvo en el tramo más cercano al vial existente, donde por motivos de espacio en el trasdós se hace imposible la ejecución.

Se diseñan los muros con una pendiente longitudinal constante en torno al 2,6% con una altura suficiente para mantener unos resguardos en torno al metro, con un mínimo de 1,04m en ambos márgenes del Rio. Para mantener estas cotas el alzado del muro varía de entre 2 m hasta alturas máximas de 3,5m aproximadamente.



Sección Tipo considerada

En el apéndice nº1 se recoge el cálculo realizado para esta sección más desfavorable de la estabilidad al vuelco y deslizamiento del muro.

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7RGESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Se proyectan como medidas de defensa respetando la traza de lámina de 10 años adoptada como DPH de las zonas donde la ejecución de un muro de escollera se hace imposible debido al espacio disponible en el trasdós.

Los criterios de diseño de los muros de hormigón armado en cuanto a pendiente longitudinal y altura son similares a los de escollera: en torno al 2,6% con una altura suficiente para mantener unos resguardos en torno al metro, con un mínimo de 1,04m.

4.1. Introducción

El objetivo de esta memoria es justificar técnicamente el cálculo estructural de un muro de contención en la ribera de un río correspondiente al proyecto UE-TB 18 en Rincón de la Victoria.

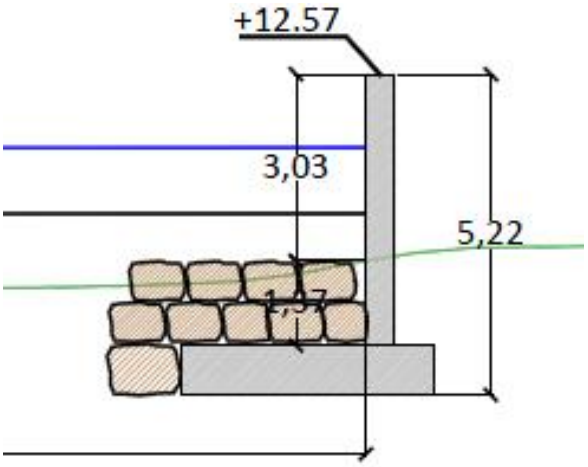


Imagen esquemática de la geometría y alturas del muro de contención

4.2. Descripción de la estructura

Las características geométricas del muro consisten en un muro de hormigón armado con un alzado de 45 cm que salva un desnivel de 4,50 metros.

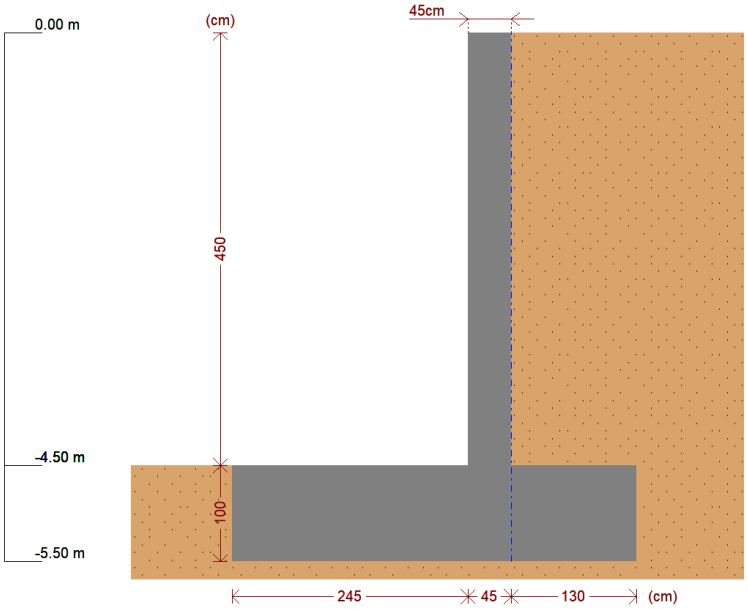
La zapata del muro tiene unas dimensiones por metro lineal de 420 cm con un canto de la misma de 100 cm. Para conseguir una mayor estabilidad del muro se ha realizado un tacón de la misma en la dirección de las tierras de 130 cm.

El armado del muro consiste en un armado vertical de Φ16/20 en la zona del trasdós y de un armado vertical con Φ10/30 en el intradós. La armadura horizontal del muro consiste en redondos Φ12/15 en ambas caras con 3Φ12 en la coronación del muro.

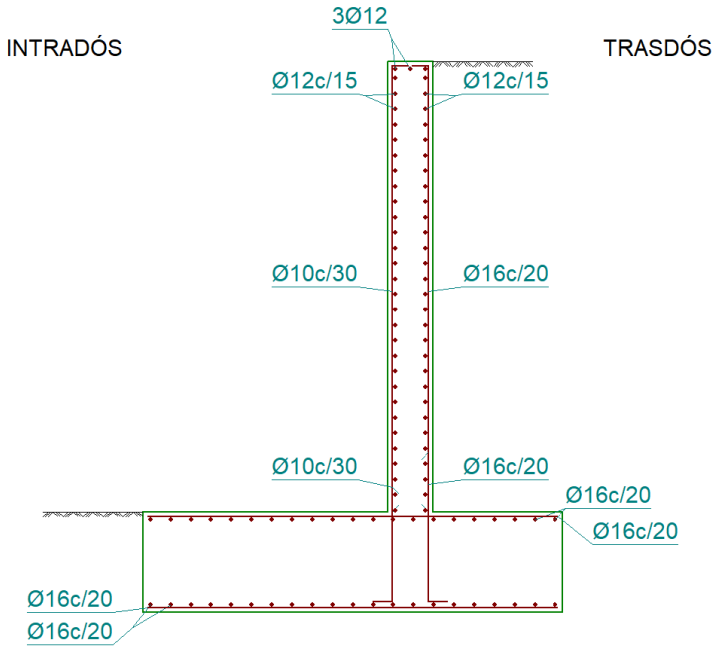
El armado de la zapata está compuesto por un mallazo de Φ16/20 longitudinal y transversalmente en toda la longitud de la zapata tanto en la cara superior como en la cara inferior de la mima.

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



Características geométricas del muro



Esquema de armado del muro de contención

4.3. Bases de cálculo

El dimensionamiento de las estructuras se ha realizado según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural. Se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español (detallada más adelante), así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda. De acuerdo con lo anterior, el cálculo se ha realizado siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$Sd \leq Rd$$

Siendo Sd la solicitación de cálculo aplicable en cada caso, y Rd la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia. En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea (concomitancia) de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

4.4. Normativa empleada

El proyecto de las presentes estructuras, se ha realizado conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor:

- Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo).
- Instrucción EHE-08 de Hormigón Estructural (Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio).
- Norma de construcción Sismorresistente NCSR-02. Parte general y Edificación (Real Decreto 997/2002 de 27 de Setiembre).

4.5. Programas informáticos empleados

Los cálculos de la estructura se llevan a cabo mediante programas de aplicación tanto en el cálculo general de estructuras como en el cálculo de elementos estructurales concretos. Los programas empleados han sido desarrollados bien por empresas especializadas en la elaboración de herramientas informáticas para el cálculo de estructuras o bien por esta propia oficina técnica. No obstante lo anterior, tanto los datos de partida como los resultados obtenidos por los programas, son siempre verificados a través de comprobaciones manuales aproximadas que justifiquen los órdenes de magnitud.

Los cálculos estructurales han sido realizados el programa informático Cype versión 2017.m en su módulo de muros en ménsula de hormigón armado desarrollado por Cype Ingenieros y con número de licencia 118.746.

También se han realizado cálculos manuales y cálculos realizados mediante hojas Excel de diseño propio.

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

4.6. Caracterización de los materiales

Los materiales seguirán las indicaciones del capítulo 4 de la EHE-08 y el punto 4 del Documento Básico SE-A Acero correspondiente al Código Técnico de la Edificación.

Hormigón:

Tipo: HA-25/B/20/IIa

Resistencia característica: fck = 25 MPa

Tipo de ambiente: IIa.

Control de ejecución: Normal.

Coeficiente de minoración fck: 1.50

Armadura pasiva:

Tipo: B-500S

Resistencia característica: fyk = 500 N/mm2

Módulo de elasticidad: 210000 N/mm2

Coeficiente de minoración fyk: 1.15

4.7. Acciones

La determinación de los valores característicos de las acciones, así como de sus valores representativos y de cálculo y las combinaciones a realizar con las mismas, a fin de verificar el cumplimiento de los estados límite, se lleva a cabo según lo prescrito en las Instrucciones vigentes.

ACCIONES PERMANENTES

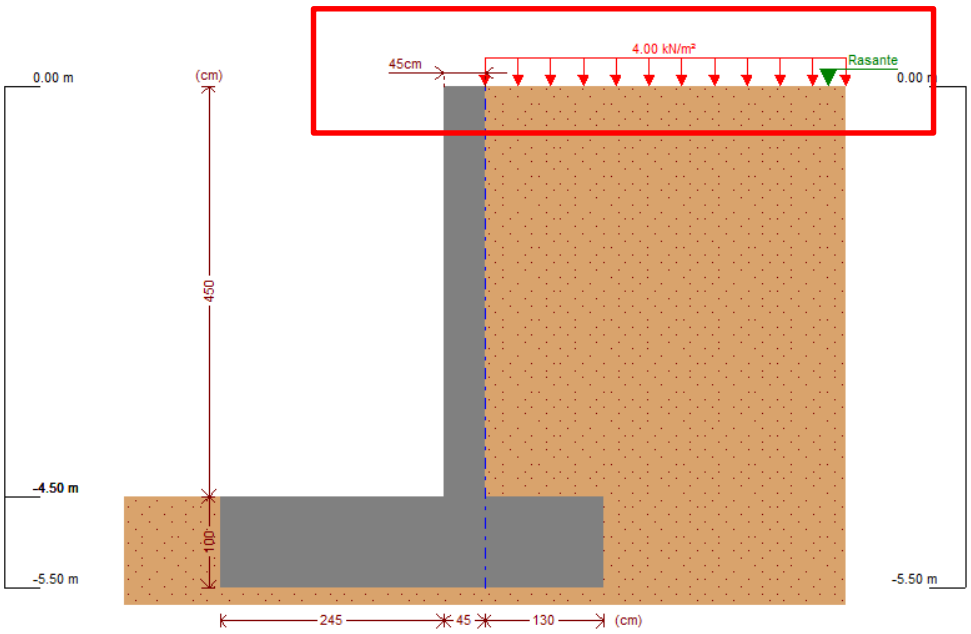
El valor característico del peso de los elementos estructurales se determina tomando el peso específico de los materiales utilizados para lo cual se ha tomado como pesos específicos 7850 kg/m3 para el acero y 2500 kg/m3 para el hormigón.

ACCIONES VARIABLES

Debido a la existencia de un vial en las cercanías de la coronación del muro se he previsto una carga lineal uniforma de 4 KN/m2.

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



ACCIONES ACCIDENTALES.

Será de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación (NCSE-02). La construcción se clasifica como de "normal importancia".

Según el Código Técnico de la Edificación (CTE) en su artículo 4.2.2 del Documento Básico SE (Seguridad estructural), para las acciones sísmicas, todas las variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente según la expresión

$\Sigma Gk,j + P + Ad + \Sigma \Psi 2,j \cdot Qk,j,$

siendo:

Gk todas las acciones permanentes

P las acciones de Pretensado

Ad La acción accidental sísmica

Qk todas las acciones variables concomitantes.

Según el Documento Básico SE-AE (Acciones en la Edificación) del CTE en su artículo 3.1.1 la categoría de uso de la edificación correspondiente a este proyecto se cataloga como categoría B (Zonas de tráfico) y por tanto según la tabla 4.2 del Documento Básico SE (Seguridad Estructural), el coeficiente de simultaneidad $\Psi 2$ adopta el valor de 0,6

El valor de la aceleración sísmica para el municipio de Rincón de la Victoria es de 0,12 g., valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años, siendo el coeficiente de contribuciones igual a 1,0.

Los coeficientes para el cálculo de las fuerzas sísmicas se establecerán en función de los pesos correspondientes y del coeficiente sísmico, que se determina en función de la aceleración sísmica

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

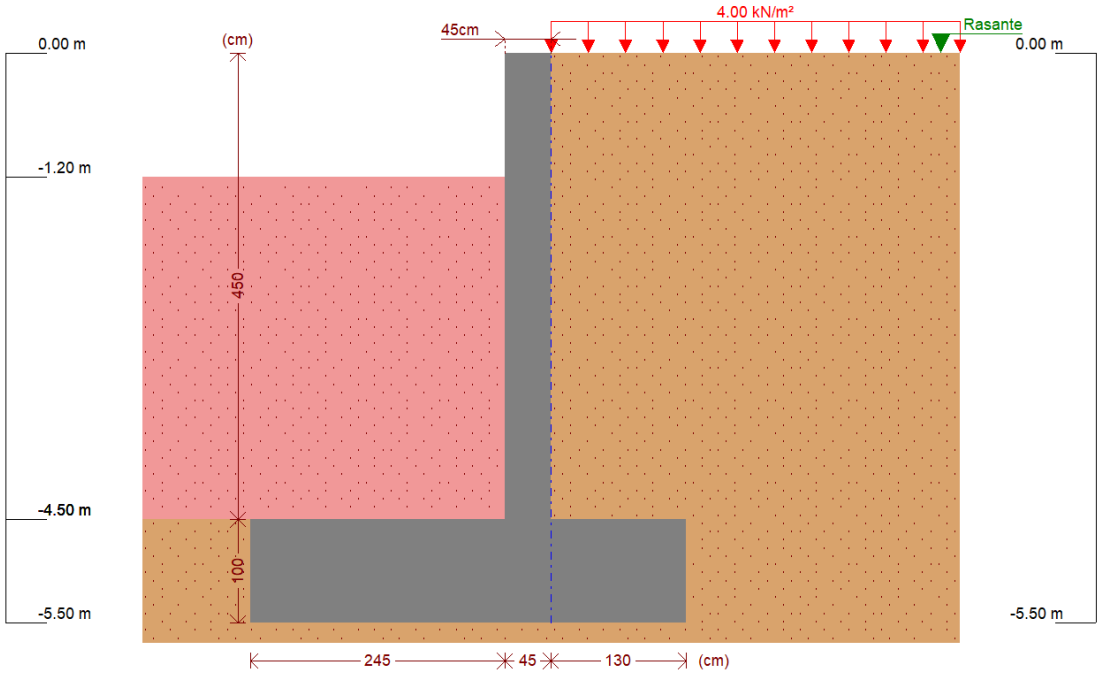
antes mencionada de la ordenada espectral correspondiente al periodo citado, del coeficiente de respuesta y del factor de distribución.

4.8. Metodología de cálculo

Para el cálculo del muro de contención se han realizado dos hipótesis de cálculo diferentes.

En la primera hipótesis se ha realizado el cálculo del muro en la condición de máximo caudal del río. Como máximo caudal se ha considerado una altura del mismo a 1,20 metros de la coronación del muro. En amabas hipótesis se ha despreciado el peso de la escollera sobre la zapata en la zona del lecho del río, por lo que se está del lado de la seguridad ya que la escollera contribuiría a la estabilidad del muro.

Hipótesis 1 de cálculo

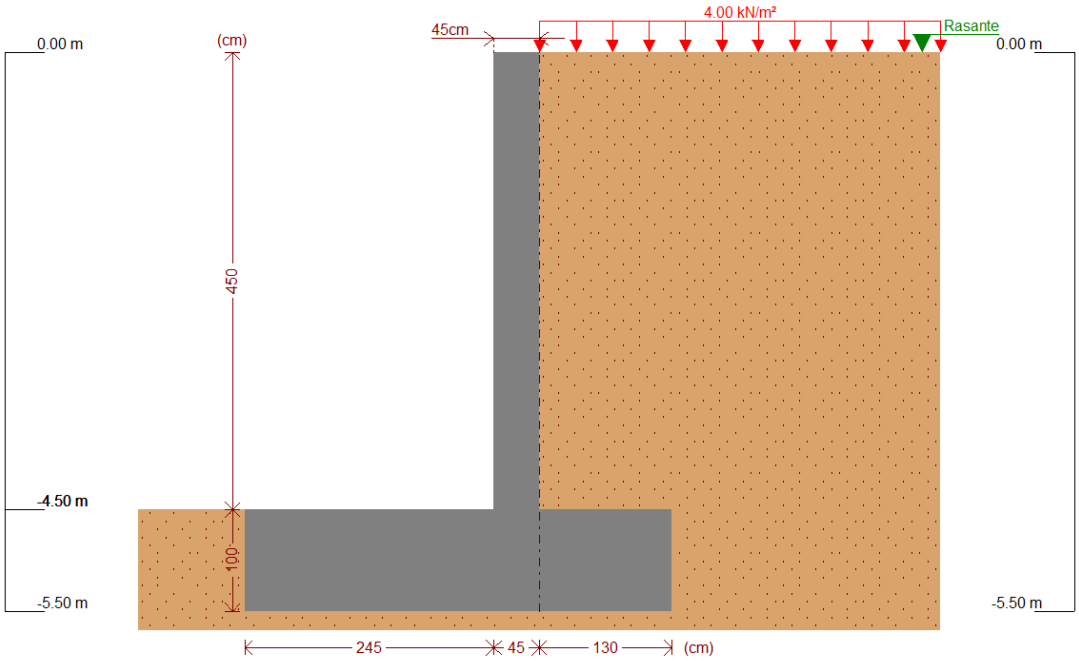


En la segunda hipótesis, se ha considerado que el río no lleva caudal y el muro sólo contiene las tierras y el vial

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Hipótesis 2 de cálculo.



Como resultado final se ha cogido la envolvente de ambas hipótesis.

En anejos aparte se presentan los listados de los cálculos realizados.

4.9. Conclusiones

Con lo hasta aquí expuesto y la documentación gráfica expuesta a continuación, así como los listados de cálculo adjuntos, creemos queda suficientemente definida la estructura objeto de esta memoria y se comprueba que se encuentra dentro de los márgenes adecuados de seguridad frente a los Estados Límite Últimos establecidos por la normativa vigente.

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

5. APÉNDICE. MURO DE ESCOLLERA

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

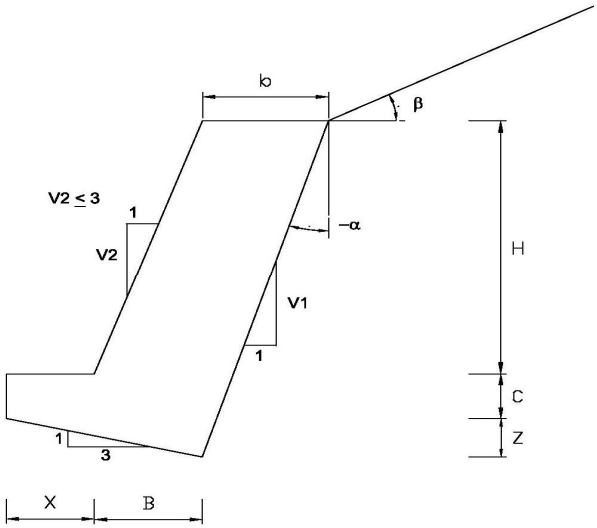
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO MEDIANTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. registro GENERAL

MUROS DE ESCOLLERA

MURO DE CONTENCIÓN

OBRA: MUROS SECTOR UE TB-18

DATOS A CUMPLIMENTAR



PENDIENTE DE LA ESCOLLERA				
TRASDÓS	H/V	H=	1,00	
P1=	33,33%	V1=	3,00	
INTRADÓS	H/V max 1/3	H=	1,00	
P2=	33,33%	V2=	3,00	
ÁNGULOS	α (º)=		-18,43	
	β (º)=		0,00	
Roz. Interno terreno Φ (º) =			30,00	
Roz. terreno-trasdós φ (º) =			20,00	
Roz. terreno-zapata (º) =			17,00	μ=tang (2Φ/3)
coeficiente rozamiento μ=			0,43	0,36
cohesión Tn/m2 =			20,00	
Peso esp. muro γTn/m3 =		2,00	Peso esp.terreno γTn/m3 =	1,60
σ_{adm} kg/cm2=		2,00		

PREDIMENSIONAMIENTO DEL MURO en metros

H=	3,50	**C=**	1,00	**Z=**	0,60	Ka = 0,183
b=	1,90	**X=**	0,10	**B=**	1,90	

Altura total Ht (m)= 5,10 Base ciment. (m)= 2,53

$E = 0.5 * K_a * \gamma * H^2$

CÁLCULO A LAS ESTABILIDADES

PESOS Tn/m		Distancias m		Momentos Tn*m		
P_a1 = +	4,08	X_a1 =	0,88	M_a1 = +	3,58	b´1= 1,17
P_a2 = +	5,13	X_a2 =	1,63	M_a2 = +	8,38	b´2= 0,73
P_a3 = +	4,08	X_a3 =	2,39	M_a3 = +	9,75	b´3= 1,17
P_c1 = +	1,20	X_c1 =	1,33	M_c1 = +	1,60	
P_c2 = +	4,00	X_c2 =	1,00	M_c2 = +	4,00	
P_c3 = +	0,85	X_c3 =	2,18	M_c3 = +	1,86	B´1= 0,53
Ea = -	3,81	XEa =	1,10	MEa = -	4,19	

ΣF estabilizadoras = + 19,35

ΣM estabilizadores = + 29,18

ESTABILIDAD AL VUELCO

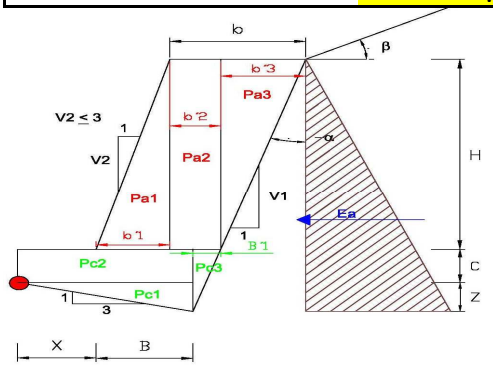
$$C_V = \frac{\Sigma M \text{ estabilizadores } +}{\Sigma M \text{ desestabilizadores } -} > 1,8$$

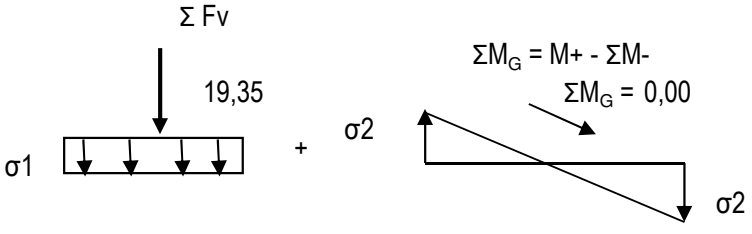
C_V = 6,97

ESTABILIDAD AL DESLIZAMIENTO

$$C_d = \frac{\mu * \Sigma F \text{ estabilizadoras } +}{\Sigma F \text{ desestabilizadoras } -} > 1,5$$

C_d = 2,19





CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

6. APÉNDICE. MURO DE HORMIGÓN ARMADO

6.1. Hipótesis sin agua

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....2
2.- ACCIONES.....2
3.- DATOS GENERALES.....2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....2
5.- GEOMETRÍA.....2
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....3
7.- CARGAS.....3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....3
9.- COMBINACIONES.....4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....5
12.- MEDICIÓN.....8

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Trasdós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 33 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 0.100 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.37 Pasivo intradós: 2.46

5.- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 4.50 m
Espesor superior: 45.0 cm
Espesor inferior: 45.0 cm

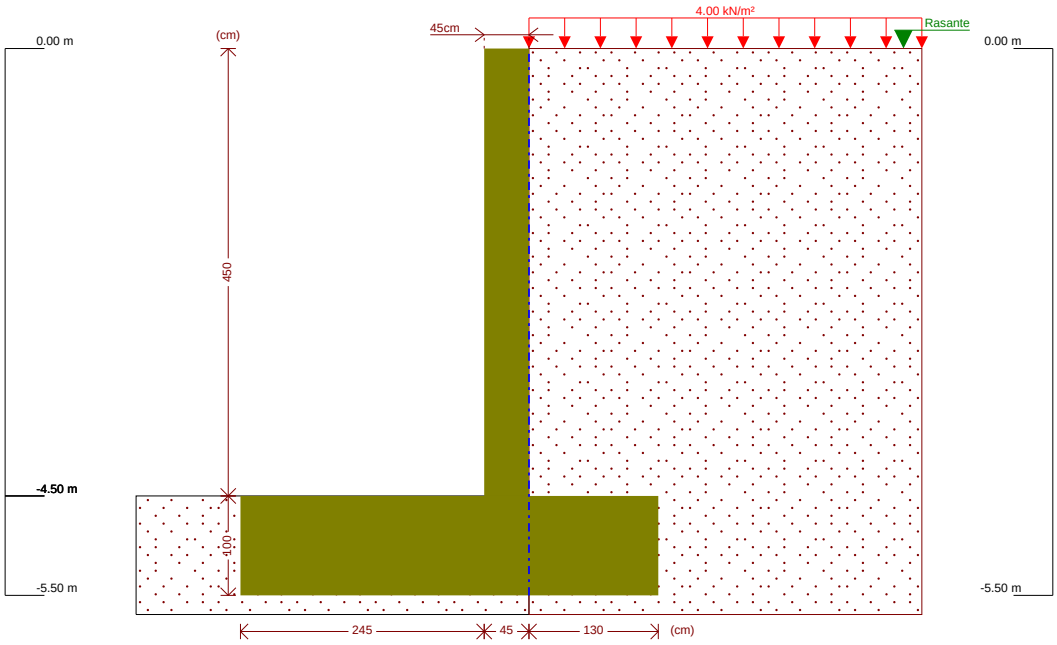
ZAPATA CORRIDA

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Con puntera y talón
Canto: 100 cm
Vuelos intradós / trasdós: 245.0 / 130.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 4 kN/m²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.49	0.00
-0.44	5.05	1.31	0.20	4.45	0.00
-0.89	10.40	3.99	1.25	7.47	0.00
-1.34	15.95	8.03	3.77	10.49	0.00
-1.79	21.70	13.43	8.37	13.51	0.00
-2.24	27.65	20.19	15.66	16.53	0.00
-2.69	33.79	28.31	26.26	19.55	0.00
-3.14	40.13	37.79	40.77	22.58	0.00
-3.59	46.67	48.63	59.81	25.60	0.00

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51005XA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
-4.04	53.41	60.83	83.99	28.62	0.00
-4.49	60.34	74.38	113.92	31.64	0.00
Máximos	60.49 Cota: -4.50 m	74.70 Cota: -4.50 m	114.65 Cota: -4.50 m	31.71 Cota: -4.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.03 m	1.49 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.44	4.95	0.65	0.07	2.95	0.00
-0.89	10.21	2.66	0.70	5.98	0.00
-1.34	15.66	6.03	2.50	9.00	0.00
-1.79	21.31	10.76	6.07	12.02	0.00
-2.24	27.16	16.85	12.03	15.04	0.00
-2.69	33.21	24.29	20.99	18.06	0.00
-3.14	39.45	33.10	33.57	21.08	0.00
-3.59	45.89	43.27	50.37	24.11	0.00
-4.04	52.53	54.80	72.01	27.13	0.00
-4.49	59.37	67.68	99.09	30.15	0.00
Máximos	59.52 Cota: -4.50 m	67.99 Cota: -4.50 m	99.76 Cota: -4.50 m	30.22 Cota: -4.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.06 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

CSV: 07E6002B6A51005XA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INFORMATIVAMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 36 / 35 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø12c/15	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø12c/15

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: - / - cm
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Rincon_sin agua (UE-TB18 Rincón de laV. Sin caudal de agua)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 637.2 kN/m Calculado: 112 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-4.50 m):	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós (-4.50 m):	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00167	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00044	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00011	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00223	Cumple

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO/INOAUMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Selección de listados

UE-TB18 Rincón de laV. Sin caudal de agua — Fecha: 30/04/19

Referencia: Muro: Rincon_sin agua (UE-TB18 Rincón de laV. Sin caudal de agua)		
Comprobación	**Valores**	**Estado**
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00058	 Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	 Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00058	 Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1* - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	 Mínimo: 3.7 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		 Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 235.7 kN/m Calculado: 93.3 kN/m	 Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.295 mm	 Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 36 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.3 cm²	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.50 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.50 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.50 m, Md: 171.98 kN·m/m, Nd: 65.91 kN/m, Vd: 112.05 kN/m, Tensión máxima del acero: 418.493 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -4.09 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.50 m, M: 108.69 kN·m/m, N: 60.10 kN/m		

Referencia: Zapata corrida: Rincon_sin agua (UE-TB18 Rincón de laV. Sin caudal de agua)		
Comprobación	**Valores**	**Estado**
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	 Mínimo: 2 Calculado: 3.71 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.52	 Cumple Cumple

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Selección de listados

UE-TB18 Rincón de laV. Sin caudal de agua — Fecha: 30/04/19

Referencia: Zapata corrida: Rincon_sin agua (UE-TB18 Rincón de laV. Sin caudal de agua)		
Comprobación	**Valores**	**Estado**
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.0652 MPa	 Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.125 MPa Calculado: 0.0684 MPa	 Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 10.05 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 1.85 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 4.97 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 418.4 kN/m	
- Trasdós:	Calculado: 28.4 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 94.9 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 26.9 cm Calculado: 91.8 cm	 Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 91.8 cm	 Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51005X5A0D7R8ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Referencia: Zapata corrida: Rincon_sin agua (UE-TB18 Rincón de laV. Sin caudal de agua)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00066	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00026	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 74.71 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 199.81 kN·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	34x4.81 34x2.97			163.54 100.83
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		31x9.86 31x8.75		305.66 271.38
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			51x4.79 51x7.56	244.29 385.57
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		31x9.86 31x8.75		305.66 271.38
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		3x9.86 3x8.75		29.58 26.26
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			51x4.06 51x6.41	207.06 326.81
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			22x9.86 22x15.56	216.92 342.37
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			51x4.06 51x6.41	207.06 326.81
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			22x9.86 22x15.56	216.92 342.37
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	34x1.46 34x0.90			49.64 30.60
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)			51x1.81 51x2.86	92.31 145.69
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	213.18 131.43	640.90 569.02	1184.56 1869.62	 2570.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	234.50 144.57	704.99 625.93	1303.02 2056.58	 2827.08

CSV: 07E6002B6A51005X5A0D7R8ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Selección de listados

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	144.57	625.93	2056.58	2827.08	62.25	4.20
Totales	144.57	625.93	2056.58	2827.08	62.25	4.20

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

6.2. Hipótesis con agua

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....2
2.- ACCIONES.....2
3.- DATOS GENERALES.....2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....2
5.- GEOMETRÍA.....3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....3
7.- CARGAS.....3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....3
9.- COMBINACIONES.....4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....5
12.- MEDICIÓN.....8

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Trasdós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 33 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 0.100 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.37 Pasivo intradós: 2.46

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Máximo caudal agua	Densidad aparente: 10.00 kN/m³ Densidad sumergida: 9.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 20.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.46 Pasivo intradós: 2.04

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INOALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

5.- GEOMETRÍA

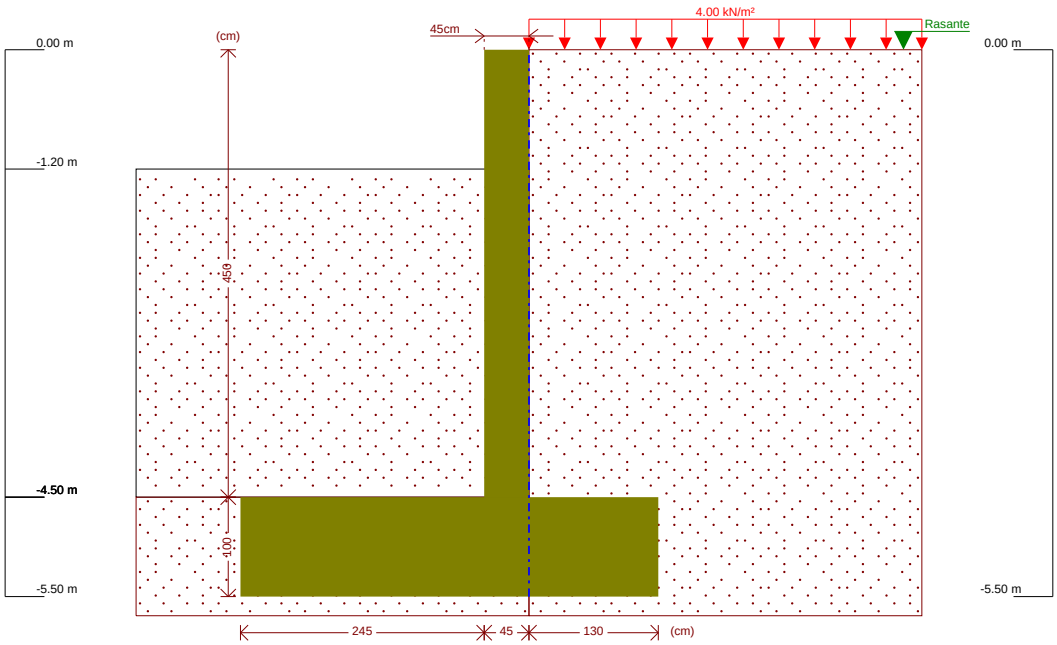
MURO

Altura: 4.50 m
Espesor superior: 45.0 cm
Espesor inferior: 45.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 100 cm
Vuelos intradós / trasdós: 245.0 / 130.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 4 kN/m²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.49	0.00

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO/INOAUMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
-0.44	5.05	1.31	0.20	4.45	0.00
-0.89	10.40	3.99	1.25	7.47	0.00
-1.34	15.95	8.03	3.77	10.49	0.00
-1.79	21.70	12.93	8.35	7.49	0.00
-2.24	27.65	15.95	14.65	5.93	0.00
-2.69	33.79	18.26	22.11	4.36	0.00
-3.14	40.13	19.87	30.41	2.79	0.00
-3.59	46.67	20.78	39.23	1.22	0.00
-4.04	53.41	20.97	48.25	-0.34	0.00
-4.49	60.34	20.47	57.16	-1.91	0.00
Máximos	60.49 Cota: -4.50 m	20.99 Cota: -3.94 m	57.35 Cota: -4.50 m	12.84 Cota: -1.69 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.03 m	-1.95 Cota: -4.50 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.44	4.95	0.65	0.07	2.95	0.00
-0.89	10.21	2.66	0.70	5.98	0.00
-1.34	15.66	6.03	2.50	9.00	0.00
-1.79	21.31	10.26	6.05	6.00	0.00
-2.24	27.16	12.61	11.02	4.43	0.00
-2.69	33.21	14.25	16.84	2.87	0.00
-3.14	39.45	15.19	23.21	1.30	0.00
-3.59	45.89	15.42	29.79	-0.27	0.00
-4.04	52.53	14.95	36.27	-1.84	0.00
-4.49	59.37	13.77	42.33	-3.40	0.00
Máximos	59.52 Cota: -4.50 m	15.43 Cota: -3.51 m	42.46 Cota: -4.50 m	11.35 Cota: -1.69 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.06 m	-3.44 Cota: -4.50 m	0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 36 / 35 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø12c/15	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø12c/15

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: - / - cm
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Rincon_con agua (UE-TB18 Rincón de laV. Máximo caudal de agua)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 637.2 kN/m Calculado: 30.6 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 13.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INFORMALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Selección de listados

UE-TB18 Rincón de laV. Máximo caudal de agua — Fecha: 30/04/19

Referencia: Muro: Rincon_con agua (UE-TB18 Rincón de laV. Máximo caudal de agua)		
Comprobación	**Valores**	**Estado**
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-4.50 m):	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós (-4.50 m):	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00167	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00044	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00011	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00058	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00058	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 235.2 kN/m Calculado: 31.4 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*		
- Trasdós:	Mínimo: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.3 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.50 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.50 m		

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Selección de listados

Referencia: Muro: Rincon_con agua (UE-TB18 Rincón de laV. Máximo caudal de agua)		
Comprobación	Valores	Estado
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.50 m, Md: 86.03 kN·m/m, Nd: 65.91 kN/m, Vd: 30.67 kN/m, Tensión máxima del acero: 193.258 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -3.90 m		

Referencia: Zapata corrida: Rincon_con agua (UE-TB18 Rincón de laV. Máximo caudal de agua)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 4.82	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.84	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 0.1 MPa Calculado: 0.083 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.125 MPa Calculado: 0.106 MPa	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 10.05 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.59 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.05 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 1.81 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 418.4 kN/m	
- Trasdós:	Calculado: 8 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 33 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 16 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A51000X5A0D7R8ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Referencia: Zapata corrida: Rincon_con agua (UE-TB18 Rincón de laV. Máximo caudal de agua)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 8e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 24.20 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 73.33 kN·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	34x4.81 34x2.97			163.54 100.83
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		31x9.86 31x8.75		305.66 271.38
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			51x4.79 51x7.56	244.29 385.57
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		31x9.86 31x8.75		305.66 271.38
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		3x9.86 3x8.75		29.58 26.26
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			51x4.06 51x6.41	207.06 326.81
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			22x9.86 22x15.56	216.92 342.37

CSV: 07E6002B6A51000X5A0D7R8ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

Selección de listados

UE-TB18 Rincón de laV. Máximo caudal de agua

Fecha: 30/04/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			51x4.06 51x6.41	207.06 326.81
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			22x9.86 22x15.56	216.92 342.37
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	34x1.46 34x0.90			49.64 30.60
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)			51x1.81 51x2.86	92.31 145.69
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	213.18 131.43	640.90 569.02	1184.56 1869.62	2570.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	234.50 144.57	704.99 625.93	1303.02 2056.58	2827.08

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	144.57	625.93	2056.58	2827.08	62.25	4.20
Totales	144.57	625.93	2056.58	2827.08	62.25	4.20

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

DOCUMENTO Nº2

PLANOS

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital, O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE ::: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

1. INFORMACIÓN

1.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

1.2. TOPOGRÁFICO. ESTADO ACTUAL

1.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO. Planta y Medidas de Defensa.

1.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO. Perfiles Transversales.

2. OBRAS DE DEFENSA

2.1. PLANTA DE REPLANTEO

2.2. PERFILES LONGITUDINALES

2.3. PERFILES TRANSVERSALES

2.4. SECCIONES TIPO Y CONSTRUCTIVAS

3. ESTADO FINAL

3.1. PLANTA

CSV: 07E6002B6A5100XSA0D7R3ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria

La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E60028B4518XX5A0D7R0ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad

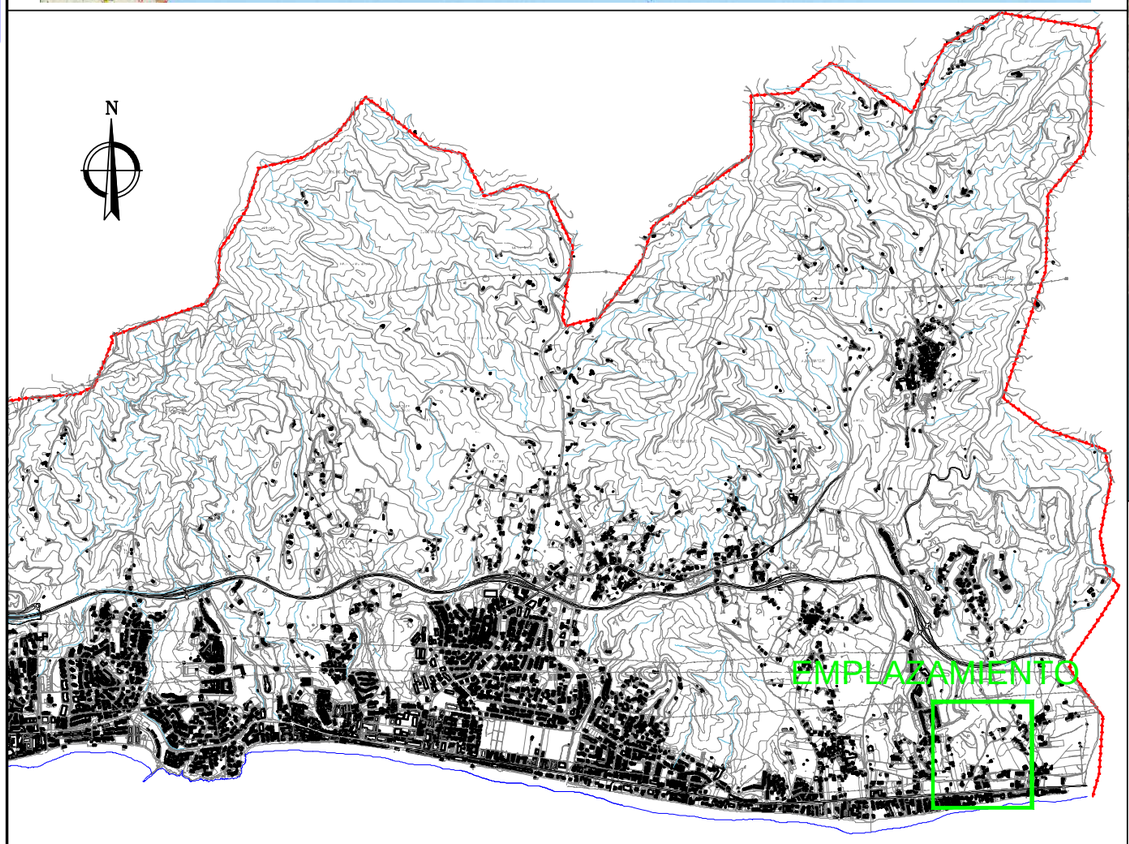
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES- SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TSG - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022

EXPEDIENTE : 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL





Escala 1/5.000



Escala 1/20.000

PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – CP 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1.1 HOJA Nº: 1 DE 1	VARIAS

CSV: 07E60028B4518XX5A0D7R0ESK1

AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

FIRMANTE - FECHA

VICTORIA JIMENA TORRES- SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022

serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,

O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14

DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022

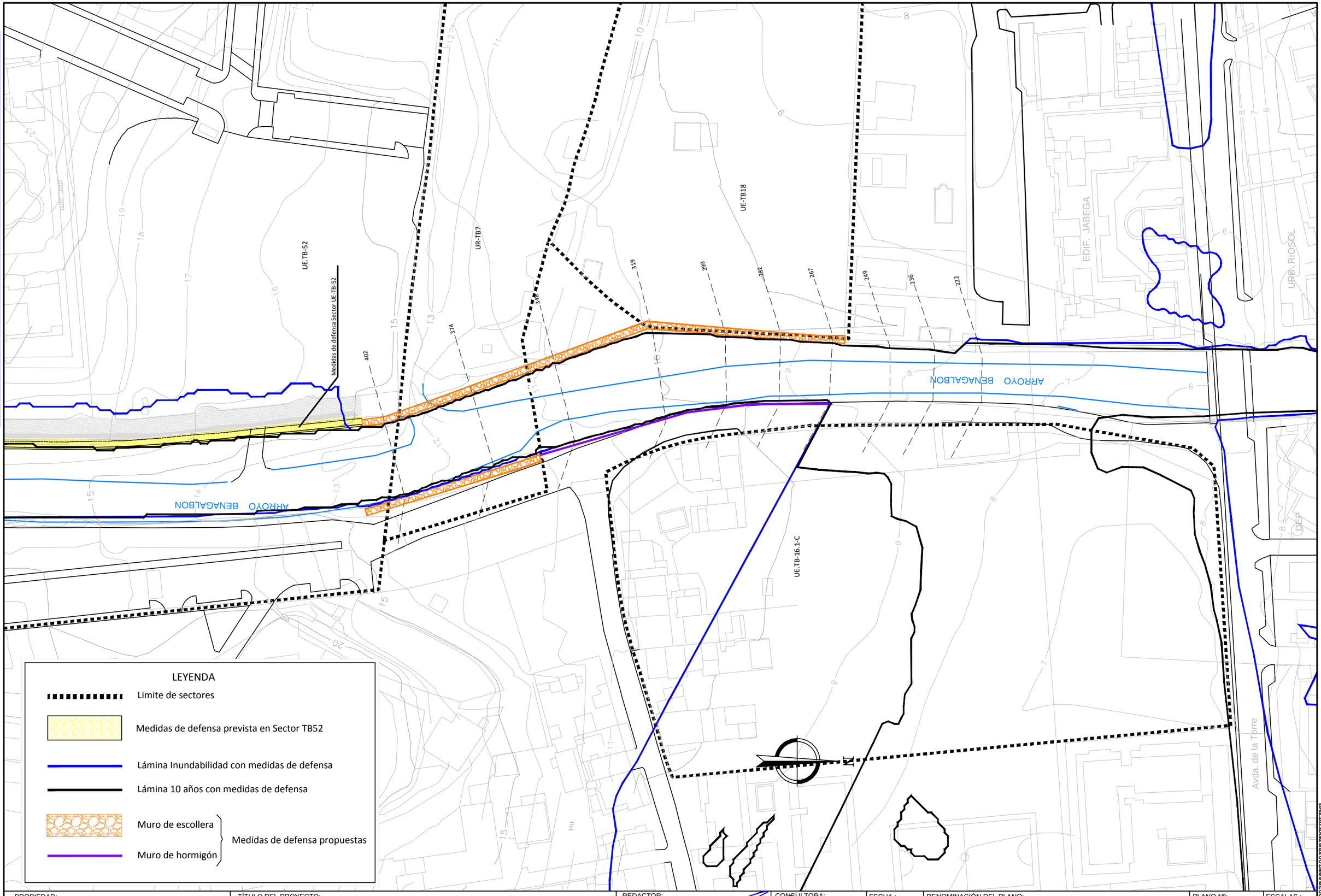
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E60028B4531I0IX54D07E0ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad

EXPEDIENTE :: 2019004573

Fecha: 03/05/2019

Hora: 00:00

Und. reg: REGISTRO GENERAL



PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – Cº 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. ESTUDIO HIDROLÓGICO PLANTA Y MEDIAS DE DEFENSA A EJECUTAR	1.3 HOJA Nº: 1 DE 1	1/1.000

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria

La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad

FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022

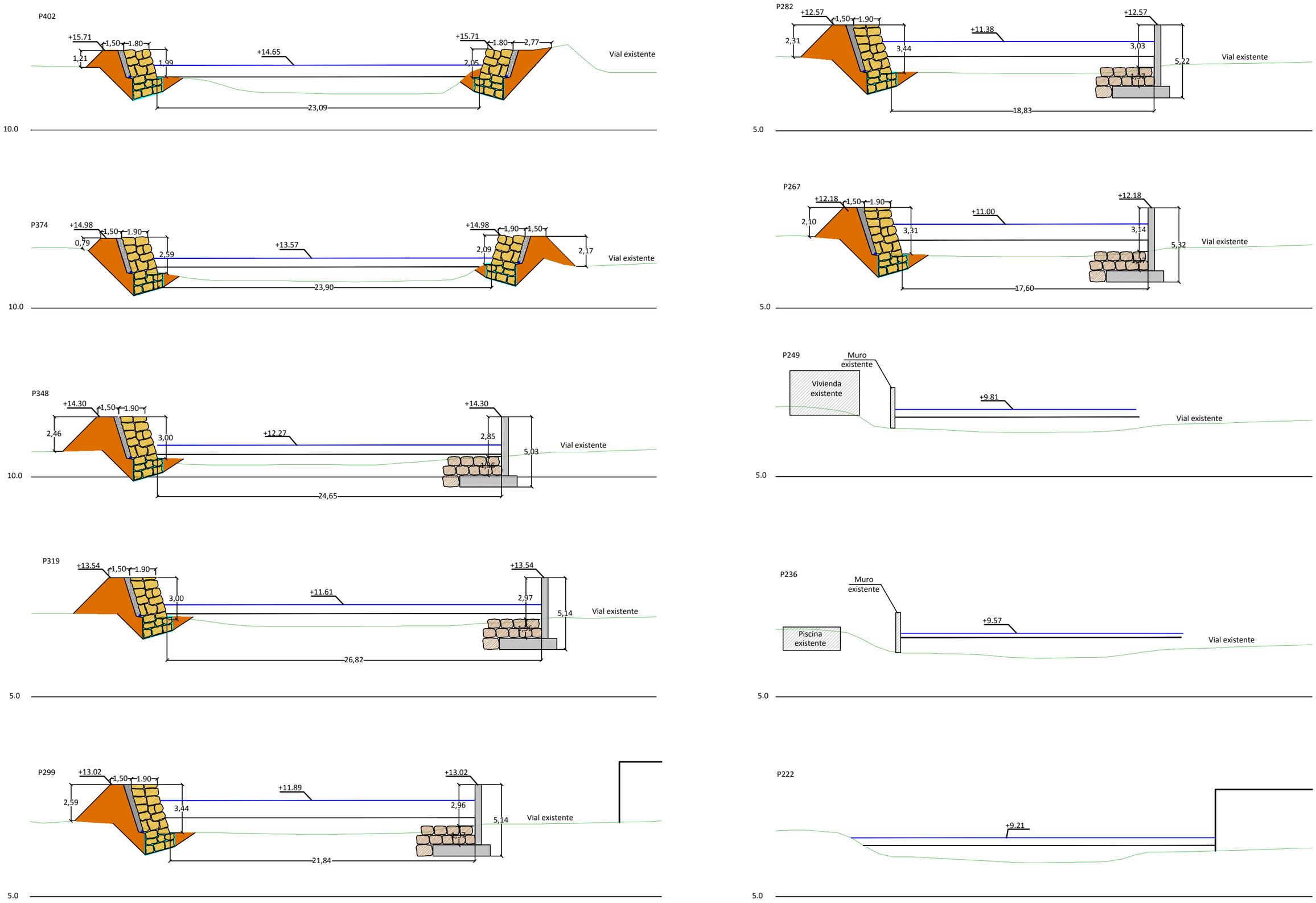
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad

FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022

EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – CP 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. ESTUDIO HIDROLÓGICO PERFILES TRANSVERSALES CAUCE	1.4 HOJA Nº: 1 DE 1	1/250

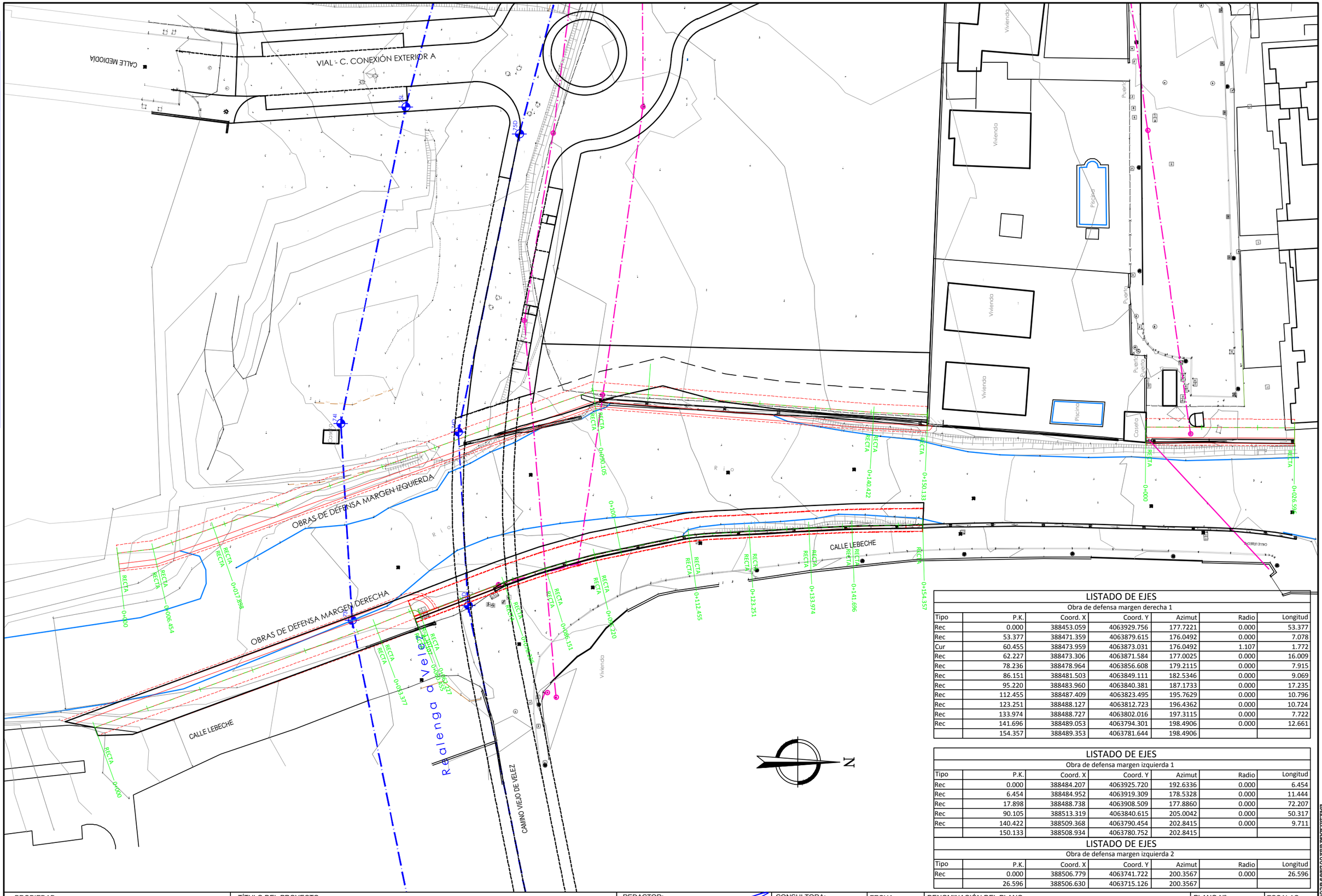
CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

AYUNTAMIENTO
Rincón de la Victoria
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad

FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022

EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



LISTADO DE EJES						
Obra de defensa margen derecha 1						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	388453.059	4063929.756	177.7221	0.000	53.377
Rec	53.377	388471.359	4063879.615	176.0492	0.000	7.078
Cur	60.455	388473.959	4063873.031	176.0492	1.107	1.772
Rec	62.227	388473.306	4063871.584	177.0025	0.000	16.009
Rec	78.236	388478.964	4063856.608	179.2115	0.000	7.915
Rec	86.151	388481.503	4063849.111	182.5346	0.000	9.069
Rec	95.220	388483.960	4063840.381	187.1733	0.000	17.235
Rec	112.455	388487.409	4063823.495	195.7629	0.000	10.796
Rec	123.251	388488.127	4063812.723	196.4362	0.000	10.724
Rec	133.974	388488.727	4063802.016	197.3115	0.000	7.722
Rec	141.696	388489.053	4063794.301	198.4906	0.000	12.661
	154.357	388489.353	4063781.644	198.4906		

LISTADO DE EJES						
Obra de defensa margen izquierda 1						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	388484.207	4063925.720	192.6336	0.000	6.454
Rec	6.454	388484.952	4063919.309	178.5328	0.000	11.444
Rec	17.898	388488.738	4063908.509	177.8860	0.000	72.207
Rec	90.105	388513.319	4063840.615	205.0042	0.000	50.317
Rec	140.422	388509.368	4063790.454	202.8415	0.000	9.711
	150.133	388508.934	4063780.752	202.8415		

LISTADO DE EJES						
Obra de defensa margen izquierda 2						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0.000	388506.779	4063741.722	200.3567	0.000	26.596
	26.596	388506.630	4063715.126	200.3567		

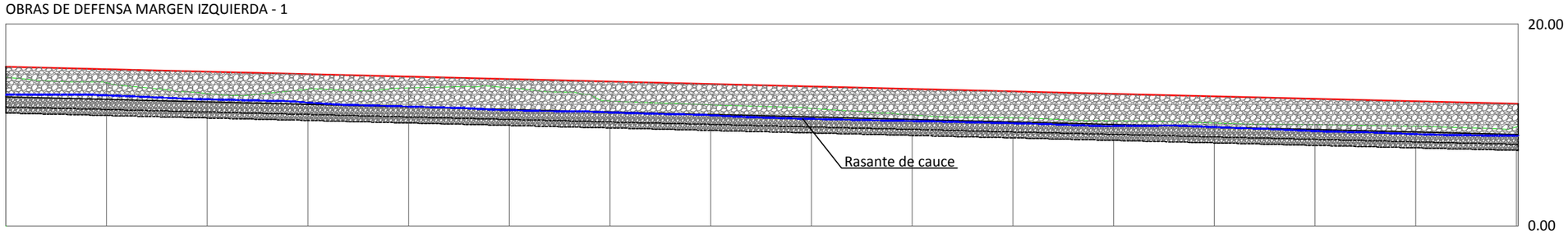
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. GENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – Cº 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. PLANTA DE REPLANTEO	2.1 HOJA Nº: 1 DE 1	1/600

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E60028B4531E0X54D07E0ESK1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO MEDIANTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

ESCALAS { HORIZONTAL = 500 / VERTICAL = 500

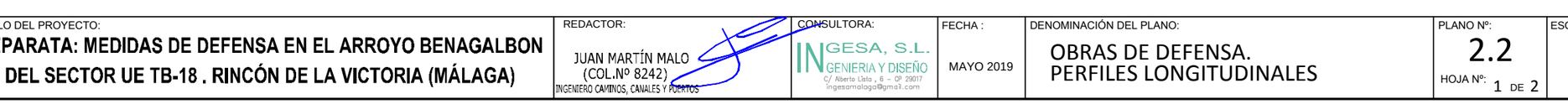
OBRAS DE DEFENSA MARGEN IZQUIERDA - 1



P=-2.471%, D=150.133.

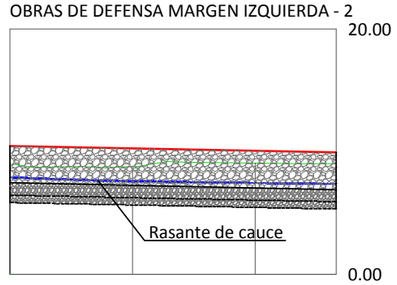
Cotas de Rasante Coronación de muros	15.783	15.536	15.289	15.041	14.794	14.547	14.300	14.053	13.806	13.559	13.311	13.064	12.817	12.570	12.323	12.076
Cotas de Terreno	14.757	14.182	13.119	13.519	13.688	13.677	12.363	12.011	11.657	10.995	10.737	10.410	10.183	10.045	9.852	9.856
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000	110.000	120.000	130.000	140.000	150.133

Diagrama de planta



OBRAS DE DEFENSA MARGEN IZQUIERDA - 2

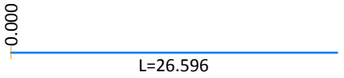
ESCALAS { HORIZONTAL = 500 / VERTICAL = 500



P=-1.979%, D=26.596.

Cotas de Rasante Coronación de muros	10.450	10.252	10.054	9.924
Cotas de Terreno	8.976	8.773	9.063	9.050
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	26.596

Diagrama de planta



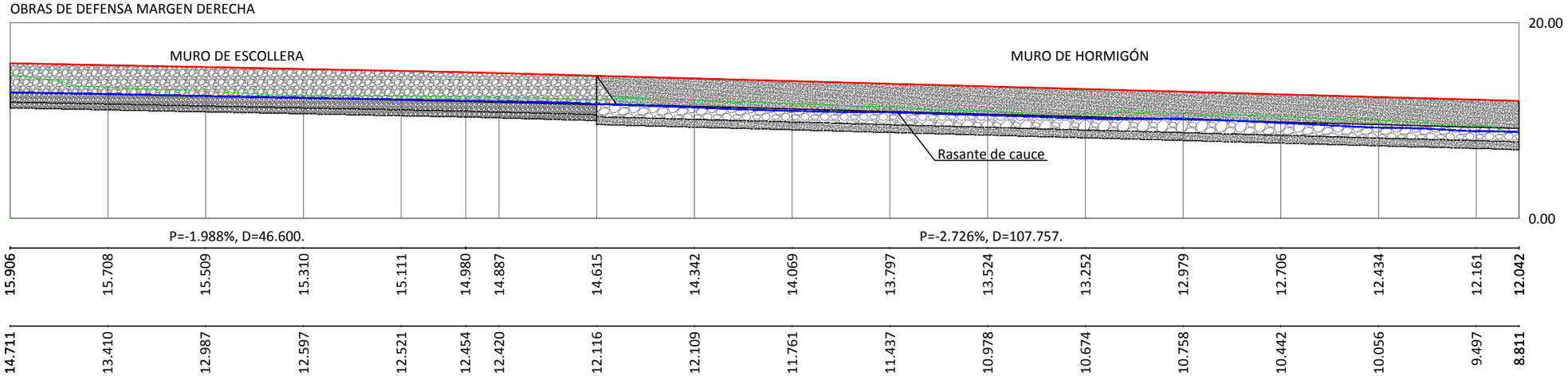
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – 6º 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. PERFILES LONGITUDINALES	2.2 HOJA Nº: 1 DE 2	1/500

CSV: 07E60028B4531E0X54D07E0ESK1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E60028B4531000X54D07E0E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO MEDIANTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 01/07/2022
EXPEDIENTE : 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

OBRAS DE DEFENSA MARGEN DERECHA

ESCALAS { HORIZONTAL = 500 / VERTICAL = 500



Pendientes

P=-1.988%, D=46.600. P=-2.726%, D=107.757.

Cotas de Rasante
Coronación de muros

15.906 15.708 15.509 15.310 15.111 14.980 14.887 14.615 14.342 14.069 13.797 13.524 13.252 12.979 12.706 12.434 12.161 12.042

Cotas de Terreno

14.711 13.410 12.987 12.597 12.521 12.454 12.420 12.116 12.109 11.761 11.437 10.978 10.674 10.758 10.442 10.056 9.497 8.811

Distancias a Origen

0.000 10.000 20.000 30.000 40.000 46.600 50.000 60.000 70.000 80.000 90.000 100.000 110.000 120.000 130.000 140.000 150.000 154.357

Diagrama de planta

0.000 53.377 60.455 62.227 78.236 86.151 95.220 112.455 123.251 133.974 141.696

R=1.107
T=1.772

L=53.377 L=7.078 L=16.009 L=7.915 L=9.069 L=17.235 L=10.796 L=10.724 L=7.722 L=12.661

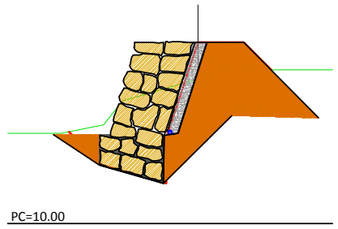
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – CP 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. PERFILES LONGITUDINALES	2.2 HOJA Nº: 2 DE 2	1/500

CSV: 07E60028B4531000X54D07E0E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E60028B6A51D0X5A0D7F0EE5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 01/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

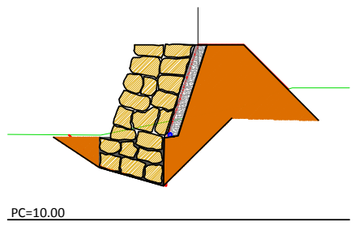
OBRAS DE DEFENSA MARGEN DERECHA

P.K.=0



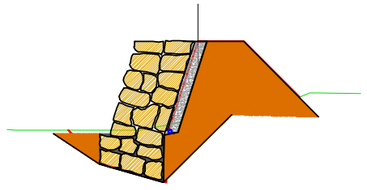
PC=10.00
Zt=14.711
Zr=15.906
St=2.134
Sd=6.208
Sv=0.000

P.K.=10



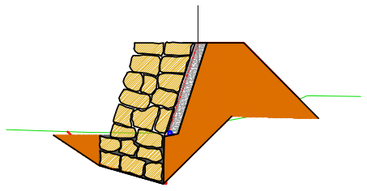
PC=10.00
Zt=13.410
Zr=15.708
St=5.573
Sd=3.962
Sv=0.000

P.K.=20



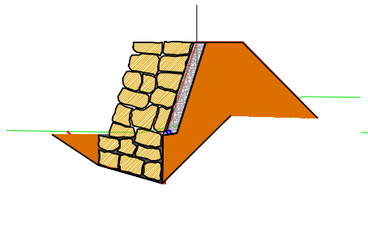
PC=8.00
Zt=12.987
Zr=15.509
St=6.790
Sd=3.656
Sv=0.000

P.K.=30



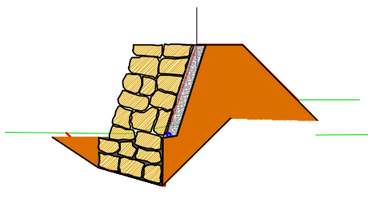
PC=8.00
Zt=12.597
Zr=15.310
St=7.482
Sd=3.502
Sv=0.000

P.K.=40



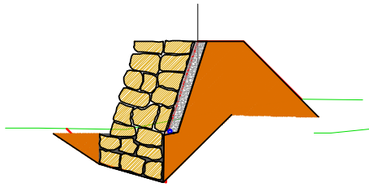
PC=8.00
Zt=12.521
Zr=15.111
St=7.056
Sd=3.516
Sv=0.000

P.K.=50



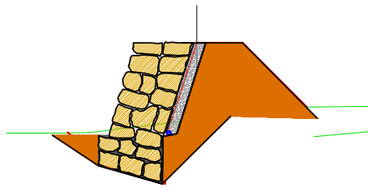
PC=8.00
Zt=12.420
Zr=14.887
St=6.527
Sd=3.740
Sv=0.000

P.K.=53.377



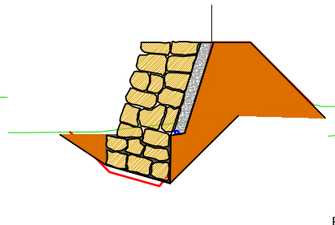
PC=8.00
Zt=12.386
Zr=14.795
St=6.472
Sd=3.882
Sv=0.000

P.K.=60



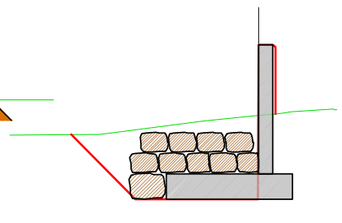
PC=8.00
Zt=12.116
Zr=14.615
St=6.986
Sd=3.882
Sv=0.000

P.K.=60.455



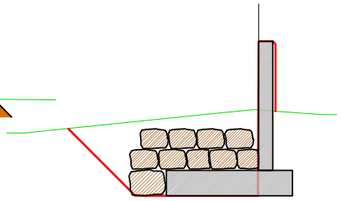
PC=8.00
Zt=12.110
Zr=14.602
St=6.140
Sd=5.013
Sv=0.000

P.K.=62.227



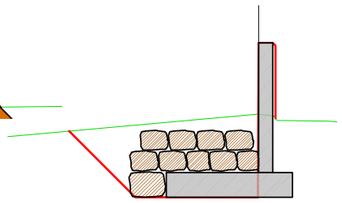
PC=8.00
Zt=12.247
Zr=14.554
St=1.258
Sd=12.321
Sv=0.000

P.K.=70



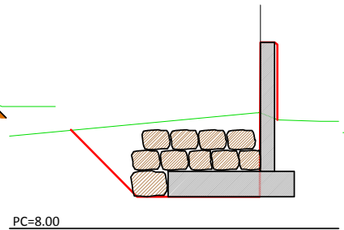
PC=8.00
Zt=12.109
Zr=14.342
St=1.243
Sd=13.150
Sv=0.000

P.K.=78.236



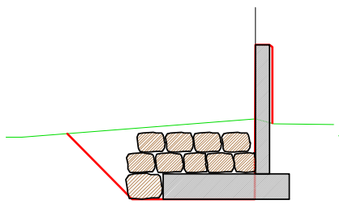
PC=8.00
Zt=11.801
Zr=14.118
St=1.299
Sd=12.685
Sv=0.000

P.K.=80



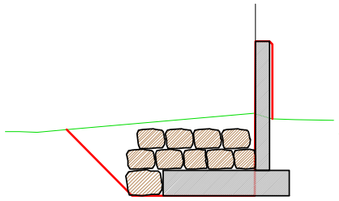
PC=8.00
Zt=11.761
Zr=14.069
St=1.334
Sd=12.789
Sv=0.000

P.K.=86.151



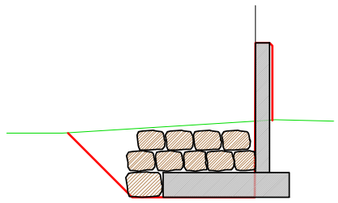
PC=6.00
Zt=11.498
Zr=13.902
St=1.367
Sd=12.300
Sv=0.000

P.K.=90



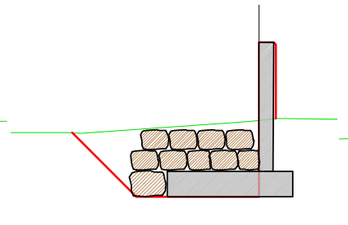
PC=6.00
Zt=11.437
Zr=13.797
St=1.352
Sd=12.558
Sv=0.000

P.K.=95.220



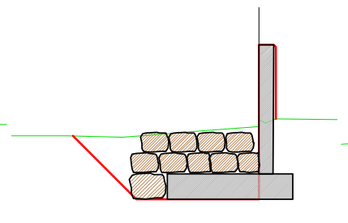
PC=6.00
Zt=11.114
Zr=13.655
St=1.396
Sd=11.769
Sv=0.000

P.K.=100



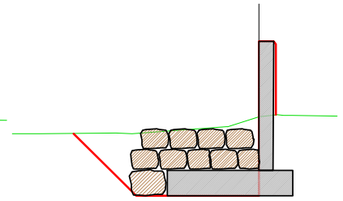
PC=6.00
Zt=10.978
Zr=13.524
St=1.393
Sd=11.588
Sv=0.000

P.K.=110



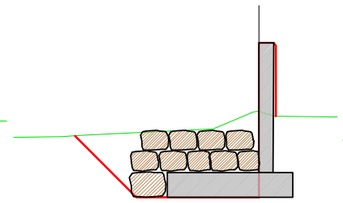
PC=6.00
Zt=10.674
Zr=13.252
St=1.376
Sd=10.960
Sv=0.000

P.K.=112.455



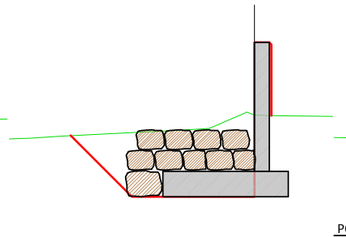
PC=6.00
Zt=10.735
Zr=13.185
St=1.338
Sd=10.930
Sv=0.000

P.K.=120



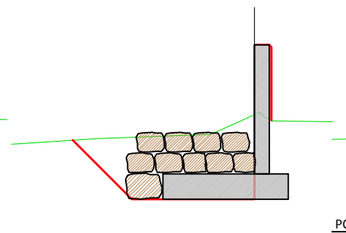
PC=6.00
Zt=10.758
Zr=12.979
St=1.273
Sd=11.305
Sv=0.000

P.K.=123.251



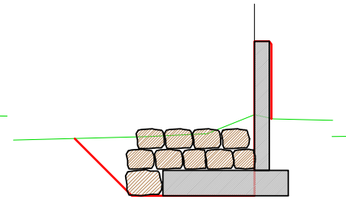
PC=6.00
Zt=10.524
Zr=12.890
St=1.314
Sd=11.240
Sv=0.000

P.K.=130



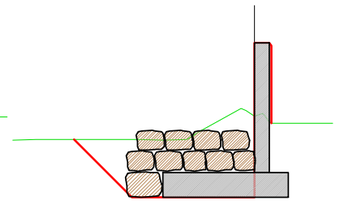
PC=6.00
Zt=10.442
Zr=12.706
St=1.273
Sd=10.733
Sv=0.000

P.K.=133.974



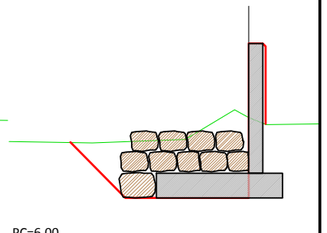
PC=6.00
Zt=10.200
Zr=12.598
St=1.357
Sd=10.181
Sv=0.000

P.K.=140



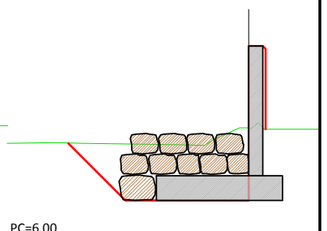
PC=6.00
Zt=10.056
Zr=12.434
St=1.331
Sd=10.583
Sv=0.000

P.K.=141.696



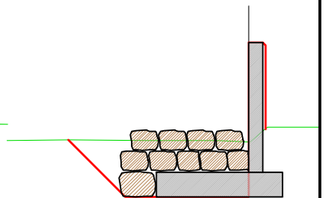
PC=6.00
Zt=9.976
Zr=12.387
St=1.389
Sd=10.392
Sv=0.000

P.K.=150



PC=6.00
Zt=9.497
Zr=12.161
St=1.443
Sd=9.480
Sv=0.000

P.K.=154.357



PC=6.00
Zt=8.811
Zr=12.042
St=1.681
Sd=9.089
Sv=0.000

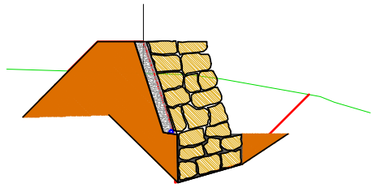
PROPIEDAD: VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	TÍTULO DEL PROYECTO: **SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	REDACTOR: JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	CONSULTORA: INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – CP 29017 ingesamalaga@gmail.com	FECHA : MAYO 2019	DENOMINACIÓN DEL PLANO: OBRAS DE DEFENSA. PERFILES TRANSVERSALES	PLANO Nº: 2.3 HOJA Nº: 1 DE 3	ESCALAS : 1/500

CSV: 07E60028B6A51D0X5A0D7F0EE5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E60028B6A51000X5A0D7F0EE5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

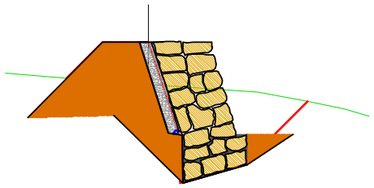
OBRAS DE DEFENSA MARGEN IZQUIERDA - 1

P.K.=0



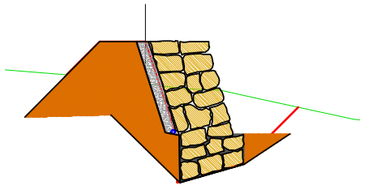
Zt=14.744
Zr=15.783
St=2.177
Sd=10.284
Sv=0.000

P.K.=6.498



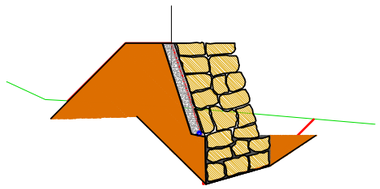
Zt=14.249
Zr=15.622
St=3.047
Sd=8.830
Sv=0.000

P.K.=10



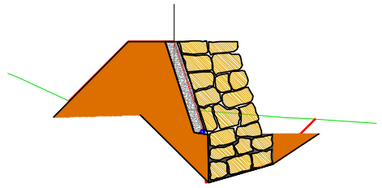
Zt=14.156
Zr=15.536
St=2.914
Sd=8.237
Sv=0.000

P.K.=17.989



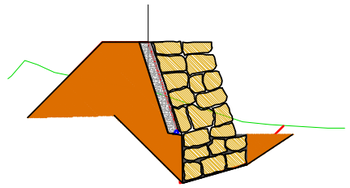
Zt=13.257
Zr=15.338
St=5.634
Sd=5.708
Sv=0.000

P.K.=20



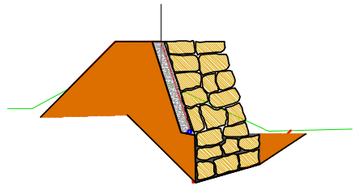
Zt=13.106
Zr=15.289
St=6.121
Sd=5.373
Sv=0.000

P.K.=30



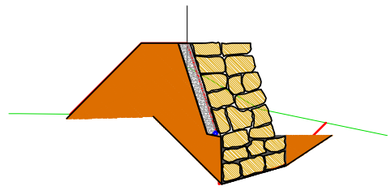
Zt=13.430
Zr=15.041
St=3.374
Sd=5.427
Sv=0.000

P.K.=40



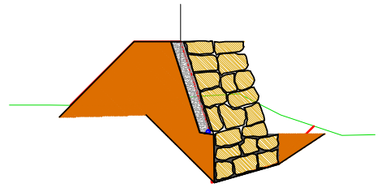
Zt=13.500
Zr=14.794
St=2.284
Sd=5.262
Sv=0.000

P.K.=50



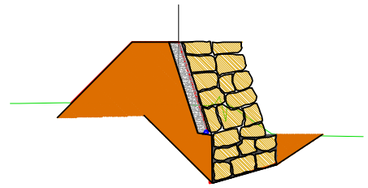
Zt=13.746
Zr=14.547
St=3.637
Sd=6.812
Sv=0.000

P.K.=60



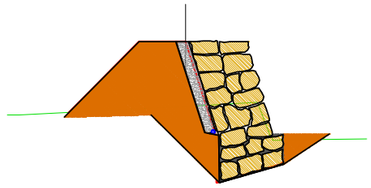
Zt=12.439
Zr=14.300
St=5.681
Sd=6.375
Sv=0.000

P.K.=70



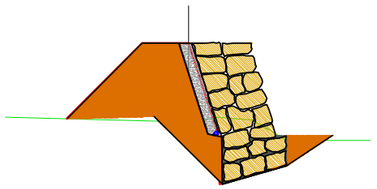
Zt=12.006
Zr=14.053
St=5.737
Sd=4.615
Sv=0.000

P.K.=80



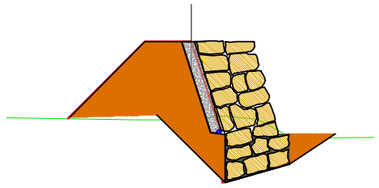
Zt=11.689
Zr=13.806
St=6.468
Sd=4.679
Sv=0.000

P.K.=90



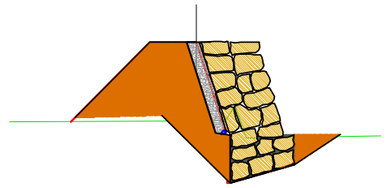
Zt=10.984
Zr=13.559
St=7.985
Sd=3.911
Sv=0.000

P.K.=90.111



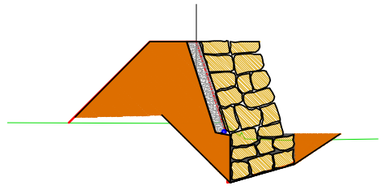
Zt=10.979
Zr=13.556
St=8.092
Sd=3.984
Sv=0.000

P.K.=100



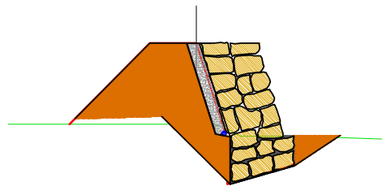
Zt=10.737
Zr=13.311
St=8.295
Sd=3.371
Sv=0.000

P.K.=110



Zt=10.408
Zr=13.064
St=8.657
Sd=2.831
Sv=0.000

P.K.=120



Zt=10.182
Zr=12.817
St=8.590
Sd=3.196
Sv=0.000

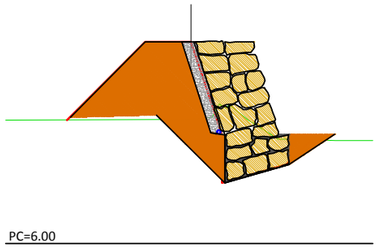
PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – CP 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. PERFILES TRANSVERSALES	2.3 HOJA Nº: 2 DE 3	1/500

CSV: 07E60028B6A51000X5A0D7F0EE5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E60028B4531000X54AD07E0E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad
FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO MEDIANTE POR DECRETO DE ALCALDIA DE 07/07/2022
EXPEDIENTE : 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

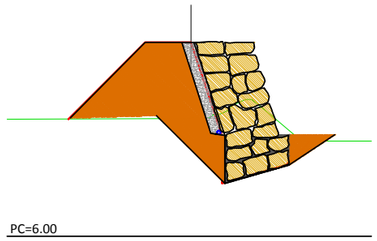
OBRAS DE DEFENSA MARGEN IZQUIERDA - 1

P.K.=130



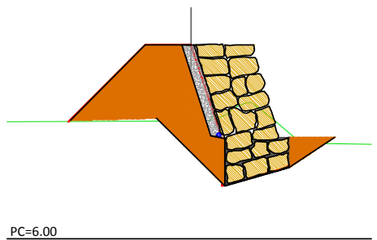
Zt=10.051
Zr=12.570
St=8.029
Sd=3.942
Sv=0.000

P.K.=140



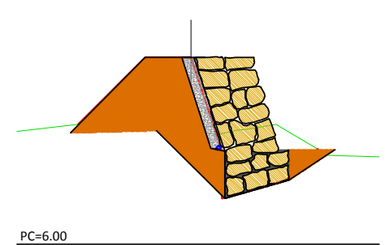
Zt=9.857
Zr=12.323
St=7.796
Sd=4.921
Sv=0.000

P.K.=140.349



Zt=9.848
Zr=12.314
St=7.790
Sd=4.927
Sv=0.000

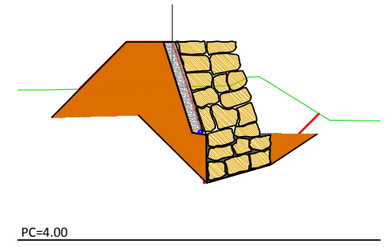
P.K.=150



Zt=9.744
Zr=12.076
St=6.295
Sd=5.040
Sv=0.000

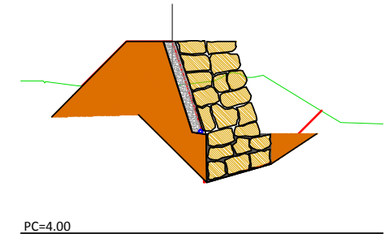
OBRAS DE DEFENSA MARGEN IZQUIERDA - 2

P.K.=0



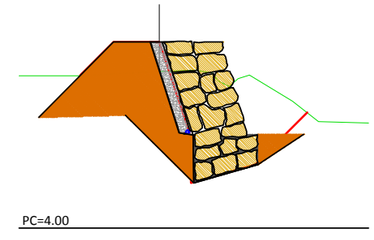
Zt=8.985
Zr=10.450
St=3.726
Sd=8.938
Sv=0.000

P.K.=10



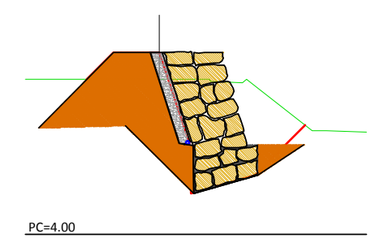
Zt=8.811
Zr=10.252
St=3.604
Sd=9.505
Sv=0.000

P.K.=20



Zt=9.081
Zr=10.054
St=2.234
Sd=9.814
Sv=0.000

P.K.=26.596



Zt=9.050
Zr=9.924
St=1.819
Sd=10.255
Sv=0.000

PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – CP 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. PERFILES TRANSVERSALES	2.3 HOJA Nº: 3 DE 3	1/500

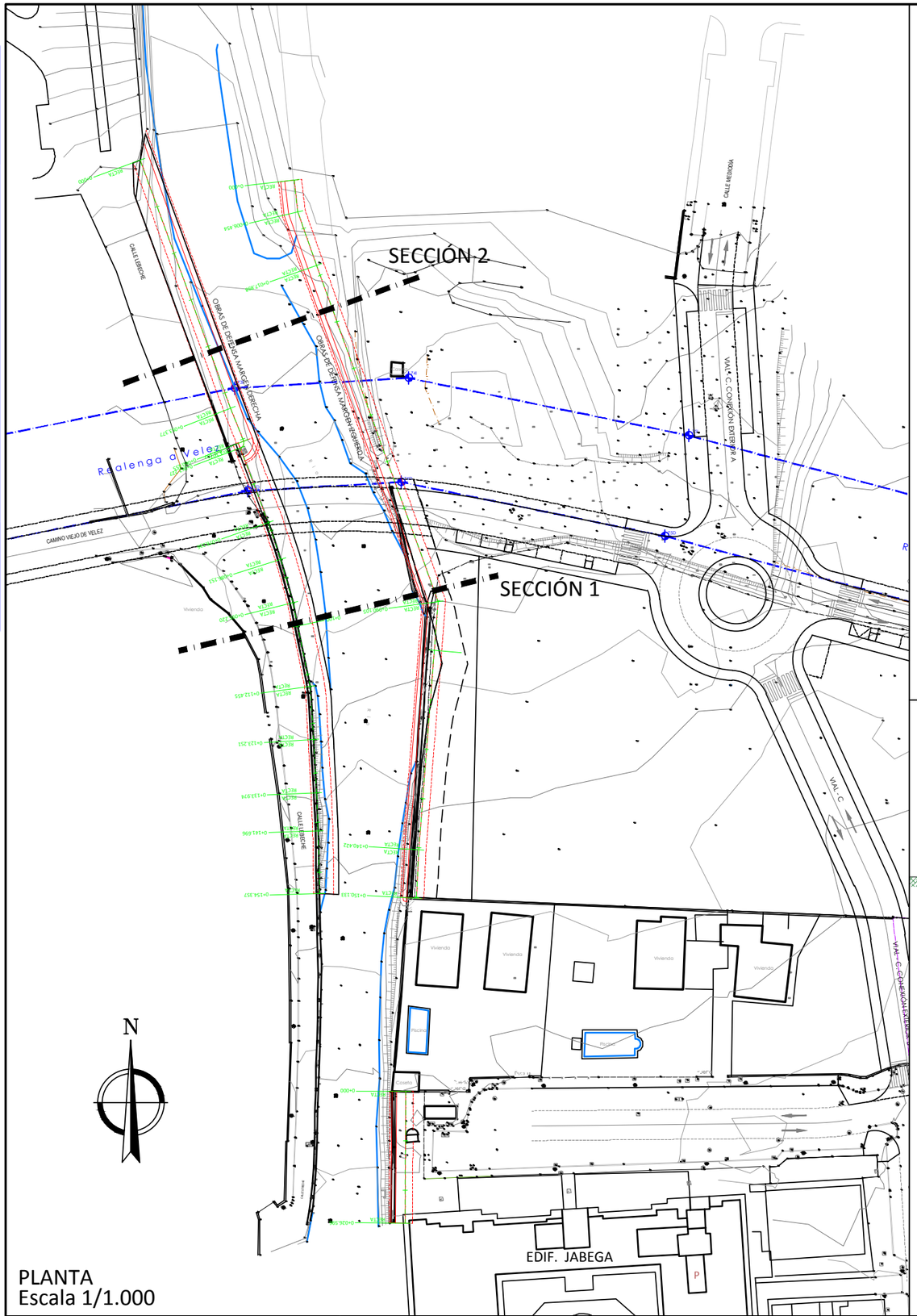
CSV: 07E60028B4531000X54AD07E0E5K1

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria

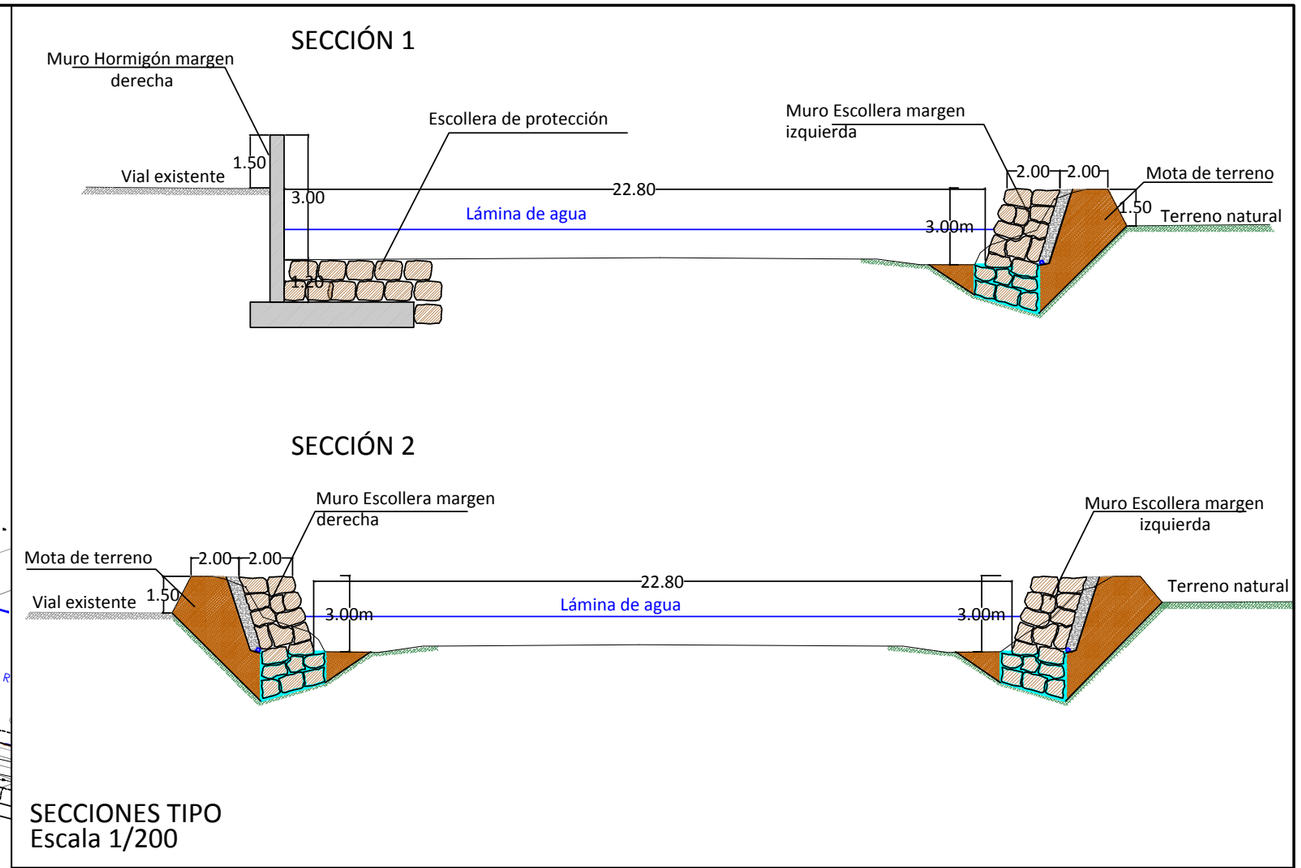
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad

FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital.
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022

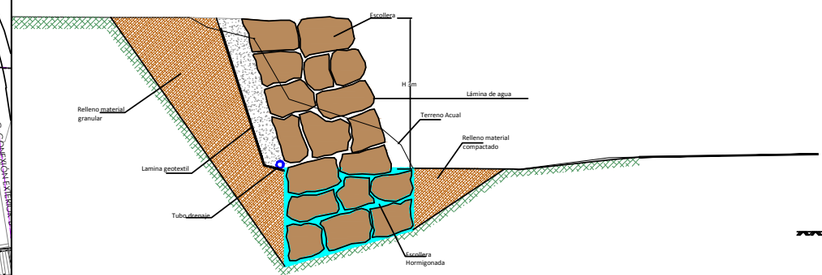
EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL



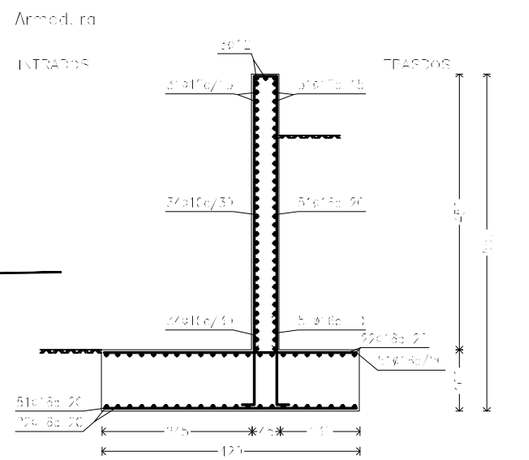
PLANTA
Escala 1/1.000



SECCIONES TIPO
Escala 1/200



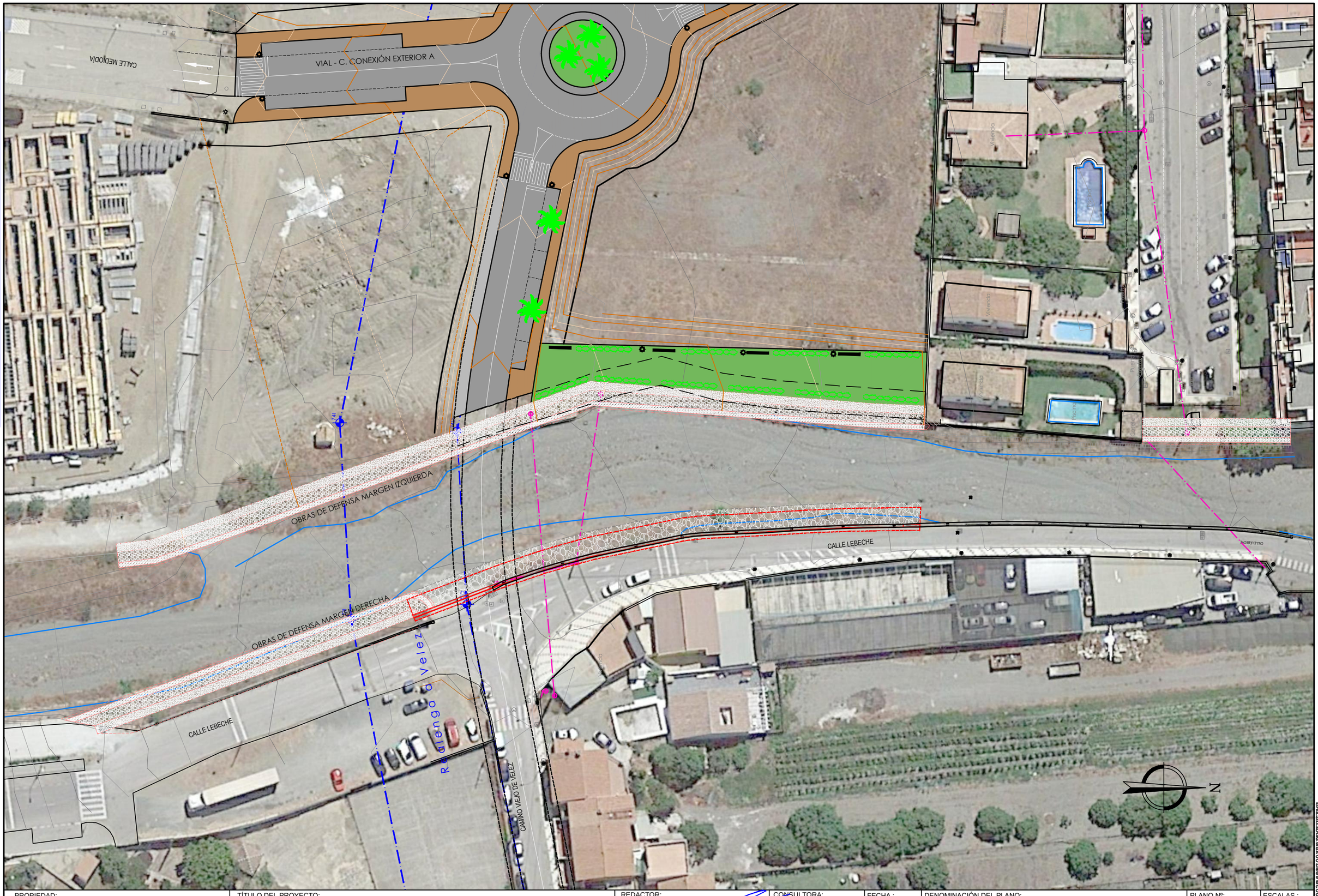
MURO DE ESCOLLERA
Escala 1/100



MURO DE H.A
Escala 1/100

PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. GENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – CP 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. SECCIONES TIPO Y CONSTRUCTIVA	2.4 HOJA Nº: 1 DE 1	VARIAS

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1



PROPIEDAD:	TÍTULO DEL PROYECTO:	REDACTOR:	CONSULTORA:	FECHA :	DENOMINACIÓN DEL PLANO:	PLANO Nº:	ESCALAS :
VIA CELERE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SA	**SEPARATA: MEDIDAS DE DEFENSA EN EL ARROYO BENAGALBON DEL SECTOR UE TB-18 . RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)**	JUAN MARTÍN MALO (COL.Nº 8242) INGENIERO CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	INGESA, S.L. INGENIERIA Y DISEÑO C/ Alberto Lista , 6 – Cº 29017 ingesamalaga@gmail.com	MAYO 2019	OBRAS DE DEFENSA. PLANTA DE ESTADO FINAL	3.1 HOJA Nº: 1 DE 1	1/600

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
AYUNTAMIENTO Rincón de la Victoria

EXPEDIENTE :: 2019004573
Fecha: 03/05/2019
Hora: 00:00
Und. reg: REGISTRO GENERAL

FIRMANTE - FECHA
VICTORIA JIMENA TORRES-SECRETARIA ACCTAL. - 08/07/2022
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,
O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 08/07/2022 12:44:14
DOCUMENTO APROBADO INICIALMENTE POR DECRETO DE ALCALDÍA DE 07/07/2022

La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1 en la Sede Electrónica de la Entidad

CSV: 07E6002B6A5100X5A0D7R3E5K1